

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

СТАТИСТИКА

Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 6-05-0412-02
«Бизнес-администрирование»,
профилизация «Бизнес-администрирование в организации»

Текстовое электронное издание

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой
2026

УДК 311(075.8)

Рекомендовано к изданию советом финансово-экономического факультета
в качестве электронного учебно-методического комплекса
(протокол № 6 от 30.06.2025 г.)

Кафедра экономики

АВТОРЫ: О. И. Гордиенко, Е. И. Галешова, Е. А. Костюченко, Ж. Е. Войтенко.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра международного менеджмента и международного маркетинга

Полесского государственного университета

(зав. каф., канд. экон. наук, доц. *Е. А. ГРЕЧИШКИНА*);

канд. экон. наук, доц., первый проректор, доц. кафедры городского и регионального развития
Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина *П. Е. РЕЗКИН*

Статистика : электронный учеб.-метод. компл. для студентов специальности
6-05-0412-02 «Бизнес-администрирование» / О. И. Гордиенко, Е. И. Галешова, Е. А. Костюченко,
Ж. Е. Войтенко. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т имени Евфросинии Полоцкой, 2026. – URL:
<https://elib.psu.by/handle/123456789/49571>.

ISBN 978-985-531-940-6.

Представлены методология статистической науки, принципы проведения статистического исследования, а также основные методы статистического анализа: метод сводки и группировки, анализ вариации, корреляционно-регрессионный анализ, индексный анализ, анализ динамики. Описана методика исчисления макроэкономических показателей статистики производства товаров и услуг, образования, распределения и использования доходов, национального богатства, населения и его занятости, уровня жизни и потребления, а также эффективности функционирования экономики.

Разработаны необходимые методические материалы для организации самостоятельной работы студентов: вопросы для самоконтроля знаний, тесты, задачи для практических занятий.

Предназначен для студентов экономических специальностей вузов.

№ госрегистрации 3142646445

ISBN 978-985-531-940-6

© Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой, 2026

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Статистика» О. И. Гордиенко, Е. И. Галешовой, Е. А. Костюченко, Ж. Е. Войтенко использованы текстовый процессор Microsoft Office Word, программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

Электронный учебно-методический комплекс включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3142646445 от 09.03.2026 г.

Учебное издание

ГОРДИЕНКО Ольга Ильинична
ГАЛЕШОВА Екатерина Игоревна
КОСТЮЧЕНКО Елена Александровна
ВОЙТЕНКО Жанна Евгеньевна

СТАТИСТИКА

Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 6-05-0412-02
«Бизнес-администрирование»
профилизация «Бизнес-администрирование в организации»

Редактор *С. Е. Рясова*
Компьютерный дизайн: *отдел по связям с общественностью*

Подписано к использованию 20.02.2026.
Объем издания 10,5 Мб. Заказ 085.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014, перерегистрация от 24.08.2022.

ЛП № 02330/278 от 27.05.2004.

211440, Ул. Блохина, 29,
г. Новополоцк,
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44
<http://www.psu.by>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
Раздел I	28
ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ	28
Тема 1	28
ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ НАУКИ	28
1.1. Предмет статистики	28
1.2. Методы и этапы статистического исследования	33
1.3. Основные категории статистики	36
1.3.1. Статистическая совокупность и единица статистической совокупности	37
1.3.2. Признаки как исходный объект статистического изучения	37
1.3.3. Типы шкал измерения признаков	42
1.4. Организация государственной статистики в Республике Беларусь	43
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	45
Тема 2	49
СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	49
2.1. Сущность, цель и этапы статистического наблюдения	49
2.2. Проектирование статистического наблюдения	51
2.3. Организационные формы статистического наблюдения	54
2.4. Виды и способы статистического наблюдения	56
2.5. Ошибки статистического наблюдения	60
и способы контроля точности статистических данных	60
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	62
Тема 3	68
СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ.	68
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ	68
3.1. Значение и содержание статистической сводки	68
3.2. Сущность и виды статистических группировок	70
3.3. Определение числа групп и величины интервалов при группировке по количественным признакам	83
3.4. Виды и правила построения статистических таблиц	87
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	95
Тема 4	106
СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	106
4.1. Сущность и классификация статистических показателей	106
4.2. Сущность абсолютных величин и их значение в статистике	107
4.3. Сущность, виды и порядок расчета относительных величин	111
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	119

Тема 5	128
ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	128
5.1. Формы представления статистических данных. Роль и значение графического способа изображения статистических данных	128
5.2. Статистический график и его основные элементы	129
5.3. Виды графических изображений	130
5.3.1. Диаграммы	131
5.3.2. Статистические карты: картограммы и картодиаграммы	143
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	148
Тема 6	154
СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	154
6.1. Сущность средних величин, их виды и значение в статистическом анализе	154
6.2. Порядок расчета и свойства средней арифметической	157
6.3. Порядок расчета и сфера применения средней гармонической	163
6.4. Порядок расчета и сфера применения средней геометрической и средней квадратической	165
6.5. Структурные средние	167
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	173
Тема 7	182
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАЦИИ	182
7.1. Ряд распределения – основа изучения вариации	182
7.2. Графическое представление вариационных рядов распределения	186
7.3. Показатели вариации количественных признаков	191
7.4. Измерение вариации альтернативного признака	198
7.5. Правило сложения дисперсий и его применение в статистическом анализе	200
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	204
Тема 8	211
ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	211
8.1. Сущность и значение выборочного наблюдения	211
8.2. Основные способы формирования выборочной совокупности	213
8.3. Средние и предельные ошибки выборочного наблюдения	216
8.4. Определение необходимой численности выборки	222
8.5. Малая выборка	223
8.6. Распространение данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность	224
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	226
Тема 9	233
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ	233
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ	233
9.1. Сущность, виды и правила построения рядов динамики	233
9.2. Показатели интенсивности изменения уровней ряда динамики	239
9.3. Средние показатели ряда динамики	246

9.4. Характеристика и методы выявления основной тенденции развития явлений.....	251
9.5. Понятие и оценка сезонной неравномерности развития.....	255
9.6. Методика оценки компонент динамики.....	257
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	257
Тема 10	266
ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД В СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	266
10.1. Сущность индексов и значение индексного метода анализа	266
10.2. Классификация индексов	268
10.3. Индексы количественных показателей	271
10.4. Построение индексов качественных показателей	273
10.5. Система индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов.....	275
10.6. Индексы пространственно-территориального сопоставления	276
10.7. Применение индексов в факторном анализе	278
10.8. Решение типовых задач по теме	281
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	284
Тема 11	293
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ.....	293
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ	293
11.1. Виды и характеристика взаимосвязей в статистике	293
11.2. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками	296
11.2.1. Элементарные методы анализа	296
11.2.2. Дисперсионный анализ	299
11.2.3. Аналитические возможности и условия применения корреляционно-регрессионного анализа (КРА).....	299
11.3. Измерение степени тесноты корреляционной связи между двумя признаками	300
11.3.1. Коэффициент корреляции знаков	301
11.3.2. Линейный коэффициент корреляции	301
11.3.3. Корреляционное отношение	304
11.4. Расчет и интерпретация однофакторных уравнений регрессии.....	305
11.5. Понятие о множественной корреляции и факторном анализе	311
11.6. Практические примеры анализа корреляционной связи	315
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	324
Раздел II. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.....	330
Тема 12.	330
ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.....	330
12.1 Объект изучения и значение социально-экономической статистики в современных условиях.....	330
12.2. Задачи и методы социально-экономической статистики	333

12.3. Организация и направления развития социально-экономической статистики в Республике Беларусь	335
12.4. Информационные ресурсы органов государственной статистики РБ	336
12.5. Международное сотрудничество в области статистики	339
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	341
Тема 13.	345
КЛАССИФИКАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СУБЪЕКТОВ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ	345
13.1. Классификации и классификационные единицы рыночной экономики	345
13.2. Классификация видов экономической деятельности	347
13.3. Характеристика видов институциональных единиц	349
13.4. Резидентский статус институциональных единиц.....	354
13.5. Секторная структура рыночной экономики	355
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	357
Тема 14	363
СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ – МЕТОД СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ НА МАКРОУРОВНЕ	363
14.1. Сущность системы национальных счетов. Система национальных счетов как метод системного исследования экономики	363
14.2. Возникновение и развитие национального счетоводства.....	364
14.3. Сущность и методология Системы национальных счетов	367
14.4. Состав и основные принципы построения счетов в СНС	368
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	371
Тема 15	374
ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРОВ И УСЛУГ	374
15.1. Характеристика и границы производственной деятельности в рыночной экономике.....	374
15.2 Понятие и виды экономических операций в СНС.....	375
15.3. Характеристика и оценка выпуска товаров и услуг	376
15.4 Состав и порядок определения промежуточного потребления	377
15.5 Виды цен и налогов СНС.....	379
15.6 Показатели ВДС и ВВП. Производственный метод определения ВВП	381
15.7 Методика формирования счета производства	383
15.8 Изучение динамики ВВП	383
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	384
Тема 16	391
ПОКАЗАТЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ.....	391
16.1. Сущность и состав первичных доходов	391
16.2 Методика разработки счета образования доходов. Определение ВВП распределительным методом.....	395
16.3 Показатели и методика разработки счета распределения первичных доходов.....	398

16.4 Показатели и методика разработки счета вторичного распределения доходов.....	399
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	403
Тема 17	408
ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОХОДОВ	408
17.1. Показатели и методика разработки счета использования валового располагаемого дохода.....	408
17.2. Показатели и методика разработки счета использования валового скорректированного располагаемого дохода	411
17.3.Счет товаров и услуг	413
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	413
Тема 18	419
ПОКАЗАТЕЛИ ОПЕРАЦИИ С КАПИТАЛОМ	419
18.1. Состав и характеристика нефинансовых активов	419
18.2. Показатели и методика построения счета операций с капиталом	422
18.3. Состав капитальных трансфертов.....	423
18.4. Методика определения изменения нефинансовых активов в счете операций с капиталом.....	425
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	427
Тема 19	432
СТАТИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА	432
19.1. Понятие национального богатства, его состав и классификация элементов	432
19.2. Определение объема национального богатства в СНС	436
19.3 Основные средства, их состав и виды оценки	439
19.4 Балансы основных средств. Оценка движения и состояния основных средств.....	441
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	446
Тема 20	453
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ	453
20.1. Показатели счета операций с товарами	453
20.2. Счет внешних первичных доходов и текущих трансфертов	454
20.3. Счет внешних операций с капиталом	455
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	456
Тема 21	461
СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ	461
21.1. Население как объект статистического изучения. Источники данных о населении	461
21.2. Изучение численности населения. Категории населения, выделяемые в статистике	464
21.3. Статистическое изучение состава и структуры населения.....	465
21.4. Сущность и показатели естественного движения населения	470
21.5. Понятие, виды, причины и показатели миграции населения	472

21.6. Статистика трудовых ресурсов и занятости населения	475
21.7. Показатели уровня и динамики безработицы	479
21.8. Методы определения перспективной численности населения и трудовых ресурсов	481
Тема 22	490
СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ	490
22.1. Статистика уровня жизни и человеческого развития	490
22.2. Статистика доходов населения	495
22.3. Статистика расходов и потребления населения	498
22.4. Показатели дифференциации населения по уровню доходов.	
Характеристика бедности населения	503
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	507
Тема 23	512
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ	512
23.1. Понятие эффективности производства и задачи ее статистического изучения	512
23.2. Система частных и обобщающих показателей эффективности производства	515
23.3. Система показателей эффективности использования средств труда .	517
23.4. Показатели эффективности использования оборотных средств	519
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	520
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА	525
ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА	529
ЛИТЕРАТУРА	532
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	536
Приложения	539
Приложение 1	540
Приложение 2	540
Приложение 3	543
Приложение 4	544
Приложение 5	545

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой»


Ю. Я. Романовский
«28» 2024 г.
Регистрационный № УД – 414 / 24 /уч.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

СТАТИСТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0412-02 «Бизнес-администрирование»
с профилизацией «Бизнес-администрирование в организации»

2024 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности ОСВО-6-05-0412-02-2023 и учебного плана по специальности 6-05-0412-02 «Бизнес-администрирование» с профилизацией «Бизнес-администрирование в организации». Регистрационный №10-23/уч.ФЭФ от 04.04.2023

СОСТАВИТЕЛЬ:

Елена Александровна Костюченко, старший преподаватель кафедры экономики учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Плетенев Илья Викторович, директор ООО «Завод НГПО»

Лисиченок Елена Петровна, доцент кафедры экономики учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», кандидат экономических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономики учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 8 от «13» июня 2024 г.);

Методической комиссией финансово-экономического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 6 от «24» июня 2024 г.).

Научно-методическим советом факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 6 от «28» июня 2024 г.).

Учебная программа по учебной дисциплине «Статистика» направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов экономического профиля, так как дает знания, формирует навыки и умения, необходимые для получения достоверной и актуальной информации, важной для познания социально-экономических процессов и явлений на микро- и макроуровнях и принятия управленческих решений в самых различных сферах. Применение методов статистики в таких областях как менеджмент, маркетинг, финансы, логистика, страхование и др. является важной предпосылкой разработки качественных управленческих решений.

Дисциплина «Статистика» состоит из двух разделов: «Общая теория статистики» и «Социально-экономическая статистика».

Целью изучения раздела «Общая теория статистики» является формирование у студентов знаний о теоретических основах статистической науки и формирование у них практических навыков проведения статистического исследования и анализа полученных результатов.

Целью изучения раздела «Социально-экономическая статистика» является приобретение студентами теоретических знаний и формирование у них практических навыков в области статистического изучения социально-экономических процессов на макроуровне с использованием методологии национального счетоводства как статистического метода.

Достижение поставленных целей обеспечивается решением задач, которые призваны научить студентов:

- определять уровень и динамику статистических показателей;
- производить важнейшие статистико-экономические расчеты;
- моделировать и анализировать с помощью статистических показателей и методов явления и процессы, происходящие в важнейших сферах экономической деятельности.

Задачи изучения учебной дисциплины: научить студентов определять уровень и динамику статистических показателей, производить важнейшие статистико-экономические расчеты, моделировать и анализировать с помощью статистических показателей и методов явления и процессы, происходящие в важнейших сферах экономической деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Статистика» у студентов формируется **базовая профессиональная компетенция**

БПК-2. Применять статистический инструментарий для количественной оценки экономических и управленческих процессов, устанавливать статистические закономерности их развития.

В результате изучения дисциплины студент **должен знать:**

- принципы и методы организации получения и обработки статистических данных;
- сущность обобщающих показателей;
- методы анализа статистических данных;
- классификацию хозяйственных субъектов и операций рыночной экономики;

- концептуальные основы знаний о системе национального счетоводства по стандартной методологии ООН;

- основы статистической методологии балансировки материально-вещественных и финансовых потоков по стадиям общественного производства;

уметь:

- правильно формировать массив исходной статистической информации;
- анализировать с помощью системы статистических показателей состояние и развитие общественных явлений;

- выявлять взаимосвязи и закономерности в развитии социально-экономических явлений;

- оценивать уровень и динамику показателей эффективности функционирования экономики;

- исчислять и анализировать макроэкономические показатели национальных счетов, население и трудовых ресурсов, эффективности общественного производства и уровня жизни населения.

владеть:

- системным и сравнительным анализом;
- междисциплинарным подходом при решении экономических проблем;
- методами анализа статистических данных;
- базовыми знаниями для решения теоретических и практических задач в области проведения статистического исследования и изучения социально-экономических процессов на макроуровне с использованием методологии национального счетоводства как статистического метода.

Связи с другими учебными дисциплинами. Дисциплина «Статистика» базируется на общенаучных методах познания количественных закономерностей социально-экономических явлений. Учебные дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения данной учебной дисциплины: экономическая теория, микроэкономика, высшая математика. Учебные дисциплины, для усвоения которых важна данная учебная дисциплина: макроэкономика, экономика организации, эконометрика, бизнес-анализ. При изучении дисциплины учитывается широкая компьютеризация в области обработки, анализа и интерпретации данных.

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебными планами на изучение учебной дисциплины отводится: общее количество учебных часов – 108 (3 з.е.), из них аудиторных – 68 часов, из них лекции – 32 часа, практические занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа студента – 40 часов (из них 16 часов на подготовку к экзамену).

Учебная дисциплина изучается в 3 семестре.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Тема 1. Предмет и метод статистической науки

Зарождение статистической науки и основные исторические этапы ее развития. Объект и предмет статистической науки. Роль статистики в социально-экономическом познании, изучение проявления закономерностей развития общества на основе обобщения массовых фактов.

Исходные понятия статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, статистическая закономерность, признак, вариация, статистический показатель, индекс и др.

Методы статистики: специфические приемы и методы статистического изучения общественных явлений (массовые наблюдения, статистическая сводка, расчет и анализ обобщающих статистических показателей и др.). Использование в экономических исследованиях приемов математической статистики. Закон больших чисел и его значение в статистике.

Стадии статистического исследования, их единство и взаимосвязь. Организация статистики в Республике Беларусь и ее задачи в современных условиях экономического развития.

Тема 2. Статистическое наблюдение

Понятие статистического наблюдения. Источники статистической информации. Организационные формы статистического наблюдения: статистическая отчетность, специально организованное статистическое наблюдение, регистрационное наблюдение. Виды статистического наблюдения (по времени регистрации фактов, по полноте охвата единиц). Способы статистического наблюдения.

План статистического наблюдения. Программно-методологические вопросы плана статистического наблюдения: цель и задачи наблюдения; объект наблюдения, определение учетной единицы и единицы наблюдения; разработка программы статистического наблюдения; составление статистических формуляров и инструкций по их заполнению.

Организационные вопросы плана статистического наблюдения: органы наблюдения; место, время и сроки наблюдения; критический момент наблюдения; подготовительные работы.

Первичный учет и отчетность. Принципы организации статистической отчетности. Программа отчетности. Виды отчетности.

Переписи и другие виды специально организованного статистического наблюдения.

Погрешности (ошибки) наблюдения. Меры по обеспечению полноты и достоверности статистических данных. Методы контроля достоверности полученных данных.

Тема 3. Сводка и группировка статистических данных. Статистические таблицы

Понятие статистической сводки. Программа и план статистической сводки. Этапы сводки.

Понятие и задачи группировок. Виды статистических группировок: типологические, структурные, аналитические (факторные). Простые и комбинированные группировки. Понятие о многомерных группировках.

Выбор группировочных признаков. Определение числа групп. Группировки по атрибутивным признакам. Группировки по количественным варьирующим признакам. Интервалы группировки. Статистические классификации.

Метод вторичной группировки: основные способы проведения вторичной группировки (способ непосредственного укрупнения интервалов, метод пропорционального дробления групп).

Понятие о рядах распределения. Виды рядов распределения. Графическое представление рядов распределения (гистограмма, полигон распределения частот, кумулята).

Статистические таблицы, их виды и правила построения. Формальные и содержательные элементы статистической таблицы: макет таблицы, статистическое подлежащее и сказуемое. Основные правила построения статистических таблиц.

Тема 4. Система статистических показателей

Понятие о статистическом показателе и его основные атрибуты. Классификация статистических показателей: по форме обобщения (абсолютные, относительные, средние); по содержанию (объемные (экстенсивные) и качественные (интенсивные); в зависимости от объема статистического изучения (индивидуальные и общие).

Основные требования к статистическим показателям: теоретическая обоснованность, достоверность, сопоставимость и сравнимость статистических показателей.

Абсолютные величины как исходная форма статистических величин. Виды абсолютных величин, их значение и способы получения. Единицы измерения абсолютных величин и их соразмерность.

Относительные величины и область их применения. Виды относительных величин, способы их расчета и формы выражения. Основные свойства относительных величин.

Взаимосвязь абсолютных и относительных величин в системе экономико-статистического исследования.

Тема 5. Графический способ изображения статистических данных

Роль и значение графического способа изображения статистических данных.

Элементы статистического графика и правила его построения. Виды графических изображений: диаграммы столбиковые (ленточные) и линейные, диаграммы квадратные, круговые и секторные. Метод фигур – знаков, картограммы и картодиаграммы, знаки Варзара.

Способы графического изображения динамики, структуры и взаимосвязи явлений. Графики изучения сезонных колебаний.

Тема 6. Средние величины

Сущность средних величин и их значение в статистическом анализе. Основные положения теории средних величин. Взаимосвязь метода средних величин и группировок. Понятие о системных средних. Условия типичности средних. Антинаучный характер огульных, фиктивных средних.

Выбор формы средней величины на основе экономического содержания статистических показателей. Исходное соотношение средней. Определяющее свойство средней. Виды средних величин. Средняя арифметическая (простая и взвешенная). Основные математические свойства средней арифметической. Расчет средней арифметической в интервальном вариационном ряду. Общие и частные (групповые) средние.

Средняя гармоническая, средняя квадратическая, средняя геометрическая и другие виды средних. Мажорантность средних величин. Структурные средние: мода и медиана. Способы их вычисления и применение в экономических исследованиях.

Тема 7. Статистическое изучение вариации

Понятие о вариации, необходимость и задачи статистического изучения вариации.

Абсолютные и относительные показатели вариации: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент осцилляции, коэффициент среднего линейного отклонения, коэффициент вариации. Основные математические свойства дисперсии.

Дисперсия альтернативного признака.

Виды дисперсий: общая, внутригрупповая (частная), межгрупповая (факторная). Правило сложения дисперсий и его значение в изучении связей социально-экономических явлений. Проверка существенности влияния факторного признака на результативный с помощью F-критерия Фишера.

Статистические коэффициенты измерения тесноты связи: эмпирический коэффициент детерминации и эмпирический коэффициент корреляционного отношения.

Тема 8. Выборочное наблюдение

Понятие о выборочном наблюдении. Значение и условия его применения. Теоретические основы выборочного наблюдения. Генеральная и выборочная совокупности и их обобщающие характеристики. Разработка системы формирования выборочной совокупности: определение вида отбора (индивидуальный, групповой, комбинированный); определение метода отбора единиц (повторный, бесповторный); обоснование способа организации выборки (случайная, механическая, типическая, серийная). Репрезентативность выборки. Ошибки выборочного наблюдения и их классификация. Определение средних и предельных ошибок выборки для средней и доли при различных способах формирования выборки.

Определение необходимой численности выборки. Оценка расхождений выборочных показателей (средней и доли). Доверительные интервалы для генеральной средней и генеральной доли.

Способы распространения выборочных данных на генеральную совокупность. Применение выборочного метода в практике статистических исследований.

Тема 9. Статистическое изучение динамики социально экономических явлений

Понятие о рядах динамики. Виды рядов динамики. Правила построения рядов динамики: сопоставимость данных; периодизация рядов динамики и др. Аналитические показатели ряда динамики: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение одного процента прироста. Средние показатели ряда динамики: средний абсолютный уровень (способы его расчета по интервальному и моментному рядам динамики); средний абсолютный прирост; средний темп роста и прироста. Статистические методы выявления основной тенденции в развитии явлений: метод расчета ступенчатых средних по укрупненным интервалам; скользящая средняя; аналитическое выравнивание по уравнениям тренда. Сезонные колебания и статистические методы их измерения.

Статистические методы прогнозирования (экстраполяция) на основе показателей ряда динамики.

Тема 10. Индексный метод в статистических исследованиях

Понятие об индексах. Классификация индексов. Правила построения индексов количественных (объемных) показателей. Правила построения индексов качественных показателей. Принципы построения системы взаимосвязанных агрегатных индексов. Выбор периода весов при построении взаимосвязанных факторных агрегатных индексов. Индексы Пааше, Ласпейреса и Фишера. Средние индексы: средние арифметический и гармонический индексы. Ряды индексов с постоянной и переменной базой сравнения, с постоянными и переменными весами.

Индексный метод измерения динамики среднего уровня: индексы переменного и постоянного составов и структурных сдвигов. Методология применения индексов в проведении многофакторного экономического анализа

Территориальные индексы и принципы их построения.

Тема 11. Статистическое изучение связи социально экономических явлений

Виды и формы взаимосвязей, изучаемых в статистике.

Статистические методы изучения связей: метод сравнения параллельных рядов, метод аналитических группировок, графический метод, балансовые связи, дисперсионный и корреляционно-регрессионный анализ, индексный метод.

Применение теории корреляции в анализе взаимосвязей варьирующих признаков. Статистические показатели тесноты связи: коэффициент корреляции, индекс корреляции.

Задачи регрессионного анализа. Линейная корреляция. Уравнение регрессии при линейной форме связи, уравнение связи, определение его параметров и проверка надежности.

Понятие о криволинейной зависимости: (уравнения гиперболы, параболы второго порядка, степенная зависимость и др.).

Понятие о множественной корреляции.

Раздел II. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тема 12. Объект изучения, метод и задачи социально-экономической статистики

Социально-экономическая статистика как самостоятельная отрасль статистической науки и практики и ее значение в рыночной экономике. Массовые процессы, совершаемые на уровне экономики страны и регионов как объект изучения социально-экономической статистики.

Экономическая теория воспроизводства как теоретическая основа статистического изучения экономической деятельности на макроуровне. Явления и процессы, изучаемые социально-экономической статистикой и другими смежными дисциплинами. Последовательность научного познания массовых социально-экономических процессов статистическими методами. Общие и специальные методы социально-экономической статистики.

Система национальных счетов как метод системного моделирования и анализа социально-экономических процессов и явлений на макроуровне. Современная организация статистики на уровне экономики страны. Элементы статистической системы Республики Беларусь. Документы, регламентирующие развитие государственной статистики: Закон о государственной статистике, Стратегия развития государственной статистики Республики Беларусь на период до 2030 года, Руководство по национальной модели производства официальной статистической информации, Программы статистических работ на соответствующий год и др.

Задачи социально-экономической статистики в условиях рыночной экономики. Пользователи статистической информации. Информационные ресурсы органов государственной статистики Республики Беларусь. Требования, предъявляемые к статистическому информационному ресурсу в современных условиях. Основные источники информации социально экономической статистики. Системная организация статистической информации. Основные публикации Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Исследование факторов, характеризующих состояние и развитие экономики. Задачи социально-экономической статистики в области регулирования рыночной экономики. Соблюдение международных положений и стандартов в обеспечении достоверности и беспристрастности отражения социально-экономических явлений, своевременного представления статистических данных их пользователям.

Международное сотрудничество Белстата. Задачи статистики Республики Беларусь по применению и использованию международных статистических стандартов в практике экономической работы. Важнейшие международные статистические стандарты, цели и задачи использования. Проведение работ в Республике Беларусь в рамках Программы международных сопоставлений.

Тема 13. Классификация хозяйственных субъектов рыночной экономики

Научные основы классификации субъектов рыночной экономики. Общественное

разделение труда как основа рациональной организации экономической деятельности производителей товаров и услуг. Классификационные единицы рыночной экономики.

Классификационные единицы Международной стандартной отраслевой классификации видов экономической деятельности (МСОК) и ее национальной модификации ОКЭД. Заведения как объект для наблюдения за субъектами хозяйствования в соответствии с ОКЭД. Основной, вспомогательный и побочный виды деятельности в составе классификационных единиц ОКЭД. Уровни отраслевой классификации ОКЭД: разделы, группы, классы и подклассы отраслей. Классификация видов деятельности в условиях многопрофильного производства.

Место и роль юридического лица в формировании полной информации об экономической деятельности субъектов хозяйствования. Определение институциональной единицы. Разновидности и резидентский статус институциональных единиц. Секторная классификация институциональных единиц в РБ в соответствии с Классификацией институциональных единиц секторов экономики (КИЕС), гармонизированной с версией Системы национальных счетов – 2008. Понятие секции, сектора и подсекции в КИЕС.

Тема 14. Система национальных счетов – метод социально-экономической статистики на макроуровне

Сущность системы национальных счетов. Система национальных счетов (СНС) как метод системного исследования экономики.

Возникновение и развитие национального счетоводства. Родоначальники системы национальных счетов. Потребность в международной системе национальных счетов.

Версии системы национальных счетов 1953 и 1968 и 1993 гг. издания. Система национальных счетов 2008 г. и ее внедрение в Республике Беларусь. Методология построения СНС. Соответствие основных понятий и категорий СНС реальным экономическим процессам. Понятие и основные этапы экономического оборота. Понятие экономической операции в СНС. Использование категории «ресурсы» в СНС.

.Состав счетов СНС и основные принципы их построения. Счета секции «Экономика в целом»: счета текущих операций и счета накопления. Счета секции «Остальной мир». Табличная и аналитическая формы записи балансовых взаимосвязей в СНС.

Тема 15. Показатели производства товаров и услуг

Экономическая деятельность в системе рыночных отношений. Производственная деятельность и ее отличия от экономической деятельности. Границы производственной сферы деятельности рыночной экономики.

Определение ненаблюдаемой экономики. Классификация и характеристика видов деятельности, относящихся к ненаблюдаемой экономике. Характеристика экономических операций в системе рыночных отношений. Операции с товарами и услугами. Операции с доходами и финансовыми инструментами. Прочие операции, характеризующие изменение активов в результате экстраординарных событий. Операции на компенсационной основе и трансферты.

Состав показателей производства товаров и услуг.

Выпуск товаров и услуг. Понятия «продукция» и «услуги». Рыночная и нерыночная продукция. Рыночные и нерыночные услуги. Валовой выпуск продукции и услуг и его оценка. Показатели валового выпуска в отдельных секторах экономики.

Понятие промежуточного потребления. Состав и характеристика элементов промежуточного потребления.

Классификация налогов на производство и импорт в СНС. Налоги на производство и импорт. Субсидии на производство и импорт. Налоги и субсидии на продукты. Другие налоги и другие субсидии на производство. Чистые налоги.

Виды цен. Основные цены, цены производителей, цены покупателей и их взаимосвязь. Понятие о текущих и сопоставимых ценах.

Сущность и порядок определения показателя валовой добавленной стоимости (ВДС). Чистая добавленная стоимость.

Валовой внутренний продукт (ВВП) – важнейший показатель СНС. Методы определения ВВП. Производственный метод исчисления валового внутреннего продукта. Методика разработки счета производства в СНС для секторов экономики и сводного счета по экономике страны в целом.

Изучение динамики ВВП. Методы расчета ВВП в постоянных ценах. Индекс-дефлятор ВВП. Индекс физического объема – показатель динамики реального ВВП.

Анализ взаимосвязи динамики стоимости ВВП в зависимости от изменения цен и физического объема производства конечного продукта.

Тема 16. Показатели образования, распределения и перераспределения доходов

Образование первичных доходов в сфере производства товаров и услуг на экономической территории страны.

Состав и характеристика первичных доходов. Заработная плата работников, фактические отчисления организаций на социальное страхование и условно исчисленные отчисления на социальное страхование как элементы оплаты труда работников, работающих по найму. Налоги на производство и импорт, их учет. Прибыль и приравненные к ней доходы как составляющие первичного дохода. Понятие смешанного дохода. Определение валовой и чистой прибыли экономики.

Методика разработки счета образования доходов для секторов экономики и экономики страны в целом.

Определение валового внутреннего продукта распределительным методом. Показатели распределения первичных доходов на уровне национальной экономики с учетом отношений с другими странами. Состав доходов от собственности. Показатели и методика разработки счета распределения первичных доходов. Определение валового и чистого национального дохода.

Показатели перераспределения (вторичного распределения) доходов. Состав текущих трансфертов. Чистые текущие трансферты из-за границы. Разработка счета вторичного распределения доходов. Определение валового располагаемого дохода.

Процесс перераспределения доходов в натуральной форме. Состав социальных

трансфертов в натуральной форме. Определение объема скорректированного располагаемого дохода по секторам экономики и по стране в целом.

Тема 17. Показатели использования доходов

Статистика конечного использования доходов. Показатели конечного национального потребления. Состав расходов на конечное потребление домашних хозяйств, государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Разработка счета использования располагаемого дохода. Показатели валового и чистого национального сбережения. Разработка счета использования скорректированного располагаемого дохода. Процесс образования фактического конечного потребления. Индивидуальное и коллективное конечное потребление.

Изучение структуры валового внутреннего продукта на стадии конечного использования.

Анализ взаимосвязи показателей производства, образования и использования доходов.

Счет товаров и услуг. Показатели ресурсной части и части «использование» счета товаров и услуг. Статистическое расхождение.

Тема 18. Показатели операций с капиталом

Статистическая методология определения состава капиталообразования. Состав и характеристика нефинансовых активов. Произведенные и непроизведенные нефинансовые активы. Состав капитальных трансфертов.

Показатели и методика разработки счета операций с капиталом. Источники финансирования операций с капиталом.

Состав валового накопления нефинансовых активов. Валовое накопление основного капитала и методика его расчета. Изменение запасов материальных оборотных средств, их состав и методика расчета. Чистое приобретение непроизведенных нефинансовых активов.

Балансирующая статья счета операций с капиталом: показатели чистого кредитования или чистого заимствования.

Тема 19. Статистика национального богатства

Понятие и состав национального богатства и задачи его статистического изучения. Элементы национального богатства и его классификация в СНС. Характеристика основных категорий активов. Нефинансовые активы. Финансовые активы и обязательства. Расширительная трактовка национального богатства.

Баланс активов и пассивов. Начальный и заключительный балансы активов и пассивов. Чистые активы экономики как выражение национального богатства. Методы определения чистых активов экономики (национального богатства). Показатели движения активов экономики. Факторы изменений величины чистых активов экономики за период. Счет переоценки активов и обязательств (пассивов). Определение номинальной,

нейтральной и реальной холдинговой прибыли (убытков). Разработка счета оценки прочих изменений в объеме активов. Особенности отражения активов в СНС 2008. Объем, состав и виды оценки основных средств. Баланс основных средств по полной и остаточной стоимости. Показатели движения и состояния основных средств.

Тема 20. Статистические показатели внешнеэкономических связей

Показатели статистики текущих экономических операций с зарубежными странами. Показатели импорта и экспорта товаров и услуг. Разработка внешнего счета операций с товарами и услугами. Внешнеторговое сальдо товаров и услуг.

Показатели внешних первичных доходов и текущих трансфертов. Разработка счета внешних первичных доходов и текущих трансфертов. Сальдо по текущим операциям с другими странами. Особенности отражения экспорта и импорта в СНС 2008.

Показатели внешних операций с капиталом. Показатели капитальных трансфертов, переданных другим странам и полученных из-за границы. Баланс счета внешних операций с капиталом.

Тема 21. Статистика населения и трудовых ресурсов

Категории численности населения, их назначение и взаимосвязь. Организация переписи населения. Категории субъективного и объективного времени в процессе переписи населения. Текущий учет численности населения.

Показатели среднегодовой численности и состава населения. Методология определения численности трудовых ресурсов. Статистика естественного движения и миграции населения и трудовых ресурсов. Концепция занятости населения и безработицы. Определение экономически активного населения. Статистическое изучение уровня и динамики безработицы. Показатели занятости трудовых ресурсов. Статистические методы выявления тенденций и определение перспективной численности населения и трудовых ресурсов.

Тема 22. Статистика уровня жизни населения

Понятие «уровня жизни населения». Задачи статистики уровня жизни населения. Информационная база построения показателей уровня жизни населения. Частные и обобщающие показатели уровня жизни населения

Концепция человеческого развития. Методика оценки индекса человеческого развития (ИЧР).

Система показателей доходов населения. Показатели денежных доходов населения. Показатели уровня и динамики номинальной заработной платы. Показатели реальной заработной платы и реальных доходов населения.

Методы изучения дифференциации населения по уровню доходов. Характеристика и оценка бедности (малообеспеченности) населения. Оценка абсолютной и относительной бедности. Субъективная оценка бедности. Минимальный потребительский бюджет. Бюджет прожиточного минимума. Характеристика потребительской корзины различных социальных групп и категорий населения. Материальные депривации.

Показатели объема, состава и динамики потребления населением материальных

благ и услуг. Статистическое изучение потребления в зависимости от доходов и цен на товары и услуги. Стоимостные и натуральные показатели потребления материальных благ и услуг населением. Структура потребления и ее факторы.

Совершенствование методики оценки уровня потребления основных продуктов питания с учетом шкал эквивалентности.

Организация статистических наблюдений за изменением уровня жизни населения. Обследование уровня жизни домашних хозяйств. Программа и формы организации обследования домашних хозяйств. Методология применения ротационной выборки в организации обследований домашних хозяйств. Оценка репрезентативности материалов обследований домашних хозяйств.

Тема 23. Статистическое изучение эффективности функционирования экономики

Эффективность производства как экономическая категория. Задачи статистики эффективности производства в условиях формирования и развития рыночных отношений в экономике.

Классификация ресурсов по признакам их потребления и применения. Объем примененных и потребленных ресурсов и взаимосвязь между ними. Методология построения системы обобщающих и частных показателей эффективности использования примененных и потребленных ресурсов. Система показателей эффективности использования средств труда. Взаимосвязь между показателями эффективности использования примененных и потребленных средств труда. Индексные модели взаимосвязи динамики показателей эффективности использования основного капитала.

Система показателей использования оборотных фондов (предметов труда) и материальных оборотных средств. Роль скорости обращения материальных оборотных средств во взаимосвязи между уровнем использования примененных и потребленных предметов труда.

Построение индексных моделей взаимосвязей динамики ресурсоотдачи и материалоотдачи, ресурсо- и материалоемкости выпуска.

Система показателей производительности общественного труда. Показатели производительности с эффектом экономии живого и прошлого труда. Взаимосвязь между показателями производительности труда.

Индексный метод изучения влияния вклада отраслей и секторов экономики, межотраслевых структурных сдвигов на динамику народнохозяйственных показателей использования основного капитала, материальных оборотных средств и общественной производительности труда.

Методология построения интегрального показателя эффективности примененных и потребленных ресурсов. Функциональные модели эффективности производства. Анализ эффективности производства на основе производственной функции.

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Статистика» предназначена для реализации содержания образовательного стандарта общего высшего образования для студентов экономических специальностей, в том числе специальности 6-05-0412-02 «Бизнес-администрирование».

Статистика – одна из общепрофессиональных дисциплин, которая в значительной степени способствует формированию профессионального уровня специалистов экономического профиля, т.к. дает знания, навыки и умения, необходимые для получения достоверной и актуальной информации, используемой при принятии управленческих решений в самых различных сферах деятельности менеджеров-экономистов.

Применение методов статистики в таких областях, как менеджмент, маркетинг, финансы, логистика и др., является важной предпосылкой разработки качественных управленческих решений.

Статистика – это искусство и наука сбора и анализа данных. Статистические методы следует рассматривать как важную часть процесса принятия решений, позволяющую вырабатывать обоснованные стратегические решения, сочетающие знания, опыт и интуицию специалиста с тщательным анализом имеющейся информации.

Почему специалистам в области управления необходимо изучать статистику?

Во-первых, знание методов статистики позволяет более компетентно и грамотно работать с данными.

Во-вторых, статистика позволяет выявить неочевидную информацию, которая не лежит на поверхности, а может быть извлечена и понята на основе применения специальных методов статистического анализа.

В-третьих, статистика может сказать, какова достоверная вероятность сделанных выводов или полученных результатов анализа.

В-четвертых, применение методов статистики позволит усилить аргументацию разработанных предложений и предлагаемых управленческих решений.

Дисциплина «Статистика» состоит из двух разделов: «Общая теория статистики» и «Социально-экономическая статистика».

Целью изучения раздела «Общая теория статистики» является формирование у студентов знаний о теоретических основах статистической науки и формирование у них практических навыков проведения статистического исследования и анализа полученных результатов.

Целью изучения раздела «Социально-экономическая статистика» является приобретение студентами теоретических знаний и формирование у них практических навыков в области статистического изучения социально экономических процессов на макроуровне с использованием методологии национального счетоводства как статистического метода.

Достижение поставленных целей обеспечивается решением **задач**, которые призваны научить студентов:

- определять уровень и динамику статистических показателей;
- производить важнейшие статистико-экономические расчеты;
- моделировать и анализировать с помощью статистических показателей и методов явления и процессы, происходящие в важнейших сферах экономической деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Статистика» у студентов формируется базовая профессиональная **компетенция**

БПК-2. Применять статистический инструментарий для количественной оценки экономических и управленческих процессов, устанавливать статистические закономерности их развития.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- принципы и методы организации получения и обработки статистических данных;
- сущность обобщающих показателей;
- методы анализа статистических данных;
- классификацию хозяйственных субъектов и операций рыночной экономики;
- концептуальные основы знаний о системе национального счетоводства по стандартной методологии ООН;
- основы статистической методологии балансировки материально вещественных и финансовых потоков по стадиям общественного производства;

уметь:

- правильно формировать массив исходной статистической информации; – анализировать с помощью системы статистических показателей состояние и развитие общественных явлений;
- выявлять взаимосвязи и закономерности в развитии социально-экономических явлений;
- оценивать уровень и динамику показателей эффективности функционирования экономики;
- исчислять и анализировать макроэкономические показатели национальных счетов, население и трудовых ресурсов, эффективности общественного производства и уровня жизни населения.

владеть:

- системным и сравнительным анализом;
- междисциплинарным подходом при решении экономических проблем;
- методами анализа статистических данных;
- базовыми знаниями для решения теоретических и практических задач в области проведения статистического исследования и изучения социально экономических процессов на макроуровне с использованием методологии национального счетоводства как статистического метода.

Достижение цели учебной программы обеспечивается системным и последовательным изучением дисциплины во всех формах организации учебного процесса: лекции, практические занятия, выполнение проектных заданий, экзамен, организация самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа осуществляется в тесном сотрудничестве и под методическим и научным руководством преподавателя. Цель самостоятельной работы – научить студентов учиться, развить их творческие способности, повысить качество подготовки специалистов. В электронном учебно-методическом комплексе разработаны следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- вопросы для проверки усвоения теоретического материала, а также тестовые задания;
- задачи для выполнения расчетов по основным направлениям и методам проведения статистического анализа;
- задания, предполагающие работу с периодическими изданиями, использование Интернет-ресурсов для поиска дополнительной информации по той или иной теме;
- задания, предполагающие применение методов статистического анализа на конкретном материале, который студенты формируют самостоятельно.

Диагностика компетенций студентов

Для мониторинга качества изучения дисциплины и диагностики компетенций студентов используется следующий диагностический инструментарий: тесты, практические задания, устный опрос во время практических занятий, контрольные работы, подготовка докладов; экзамен.

Методы (технологии) обучения

При изучении дисциплины «Статистика» применяются следующие эффективные методы и технологии:

- технология учебно-исследовательской деятельности;
- коммуникативные технологии (дискуссия и другие методы активного обучения);
- рейтинговые технологии;
- ЭУМК;
- информационные технологии в форме презентаций;
- тестирование без применения компьютерных технологий;
- использование ПК для проведения статистического анализа.

Связи с другими учебными дисциплинами. Дисциплина «Статистика» базируется на общенаучных методах познания количественных закономерностей социально-экономических явлений. Учебные дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения данной учебной дисциплины: экономическая теория, микроэкономика, высшая математика. Учебные дисциплины, для усвоения которых важна данная учебная дисциплина: макроэкономика, экономика организации, эконометрика, бизнес-анализ. При изучении дисциплины учитывается широкая компьютеризация в области обработки, анализа и интерпретации данных.

Электронный учебно-методический комплекс подготовлен авторским коллективом кафедры экономики учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»:

введение – Е. А. Костюченко;

темы 1-4 – О.И. Гордиенко, Е.И. Галешова, Е.А. Костюченко;

тема 5 – Е.А. Костюченко;

темы 6-11 – О.И. Гордиенко, Е.И. Галешова, Е.А. Костюченко;

темы 12-23 – Ж.Е. Войтёнок.

Данный электронный учебно-методический комплекс позволит студентам приобрести базовые знания по вопросам проведения статистического анализа как на микро- так и на макроуровне. Его изучение целесообразно для глубокого знакомства с основами статистического анализа и практического применения в решении прикладных задач.

Раздел I ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Тема 1 ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ НАУКИ

- 1.1. Предмет статистики.
- 1.2. Методы статистики и этапы статистического исследования.
- 1.3. Основные категории статистики.
 - 1.3.1. Статистическая совокупность и единица статистической совокупности.
 - 1.3.2. Признаки как исходный объект статистического изучения.
 - 1.3.3. Типы шкал измерения признаков.
- 1.4. Организация государственной статистики в Республике Беларусь.

Изучив данную тему, студенты должны:

- получить ясное представление о предмете статистики и особенностях ее методологии;
- знать этапы статистического исследования;
- понимать роль закона больших чисел (ЗБЧ) в статистике и сущность категории «статистическая закономерность»;
- уметь охарактеризовать массовые социально-экономические явления в терминах основных категорий статистики;
- понимать значение применения методов статистики в экономике, управлении, бизнесе;
- знать основы организации государственной статистики в Республике Беларусь.

1.1. Предмет статистики

Термин «статистика» происходит от латинского слова «status», в переводе – состояние, положение вещей. Употреблялось оно в значении «политическое состояние». Отсюда произошло итальянское «stato» – государство и «statista» – знаток государства.

В современном языке термин «статистика» употребляют в нескольких значениях:

- 1) статистика – это совокупность статистических данных, сведений, характеризующих явления и процессы общественной жизни. В этом аспекте со статистикой знаком практически любой человек, т.к. газеты и журналы постоянно публикуют статистические обзоры и бюллетени о конъюнктуре рынков, индексах цен, уровне и динамике безработицы и др.;
- 2) статистика – практическая деятельность по сбору, обработке, анализу и публикации статистических данных о явлениях и процессах общественной жизни;

3) статистика – это отрасль знаний, т.е. наука, занимающаяся разработкой теоретических положений и методов сбора, обработки, анализа и интерпретации данных о массовых явлениях общественной жизни.

В данном курсе мы будем знакомиться со статистикой как наукой, хотя и другие аспекты будут предметом нашего внимания.

История статистики

Еще в глубокой древности появилась потребность в проведении таких статистических операций, как учет мужского населения, численности войск, числа умерших и родившихся, имущества и др. Первое упоминание о практическом опыте статистического учета относится к XXII в. до н.э., когда в Древнем Китае регулярно проводился учет населения по полу и возрасту. Известно, что в V в. до н.э. учет численности войск персидского царя Дария осуществлялся следующим образом: каждый воин, проходя около определенного места, должен был положить камень. По количеству камней устанавливалось число воинов. В античных Афинах число родившихся и умерших определялось посредством подсчета приношений жрице богини Минервы: за каждого родившегося приносили в дар одну меру пшеницы, за умершего – меру ячменя. В древнем Риме каждый римлянин в присутствии сограждан под клятвой сообщал данные о своем имуществе.

Первоначально статистическая практика была несложной и охватывала немногие общественные явления. По мере развития производительных сил, торговли, товарно-денежных отношений шло и развитие статистических работ. Позднее потребность в статистических операциях возникала уже в связи с необходимостью стимулирования роста народонаселения, производительных сил страны, регулирования потребления, т.е. статистическая практика становилась глубже по содержанию, шире по кругу обследуемых объектов и совершеннее по применяемому инструментарию.

Проведение крупных и сложных статистических работ требовало установления общих правил статистической работы, нуждалось в обобщениях, создании теории, что и привело к возникновению особой общественной науки¹ – статистики.

Как наука статистика стала развиваться с середины XVII в. У истоков статистической науки стояли две школы:

- немецкая описательная школа государственоведения;
- английская школа политических арифметиков.

Основателем описательной школы был немецкий ученый Г. Конринг (1606 – 1681). Дальнейшее развитие это направление получило в работах Г. Ахенваля (1719 – 1772) и А. Шлецера (1735 – 1809).

Г. Ахенваль, профессор философии и права, ввел в научный обиход термин «статистика». С 1749 г. в Марбургском, а затем Геттингенском университетах он начал читать новую учебную дисциплину, которой было дано название «статистика».

¹ Поскольку статистика – это наука о методах, а не о социально-экономических явлениях, то она применяется и в науках о природе, т.е. является универсальной.

Представители *школы государственоведения* считали, что задачей статистики является описание «государственных достопримечательностей», а именно: территории, государственного устройства, населения, религии, внешней политики, армии и т.п. Они систематизировали методы описания государства, разработали теорию таких описаний, но вели описание преимущественно в словесной форме без цифр и вне динамики. Содержание, задачи, предмет изучения статистики в понимании этих ученых были далеки от современного взгляда на статистику как науку.

Гораздо ближе к современному пониманию статистики была английская *школа политических арифметиков*. Представителями этой школы были Вильям Петти (1623 – 1687) и Джон Граунт (1620 – 1674).

Политические арифметики путем обобщения и анализа фактов стремились цифрами охарактеризовать состояние и развитие общества, показать закономерности развития общественных явлений, проявляющиеся в массовом материале. Цели и задачи, которые ставили перед собой ученые этой школы, близки и современному пониманию сущности статистики.

Дж. Граунт на основе обработки бюллетеней о естественном движении населения Лондона впервые открыл некоторые закономерности массовых общественных явлений, попытался построить таблицу смертности для стационарного населения.

В. Петти считается создателем экономической статистики. Его основные труды – «Политическая арифметика», «Разное о деньгах».

В первой половине XIX в. возникло третье направление статистической науки – *статистико-математическое*. Представителями этого направления были А. Кетле (1796 – 1874), Ф. Гальтон (1822 – 1911), К. Пирсон (1857 – 1936), Р. Фишер (1890 – 1962), В. Госсет. Большое влияние на развитие математического направления в статистике оказали работы русских математиков П.Л. Чебышева (1821 – 1894), А.А. Маркова (1856 – 1922), А.М. Ляпунова (1857 – 1919).

Статистика как наука: объект, предмет и особенности ее методологии

Статистика как наука имеет:

- свой объект исследования;
- свой предмет исследования;
- свои методы исследования;
- определенную структуру;
- своих пользователей.

Объектом изучения статистики являются массовые социально-экономические явления и процессы (далее мы будем использовать для их обозначения термин «статистическая совокупность»). Необходимость исследования массовых социально-экономических явлений, а не единичных, обусловлена тем, что закономерности развития процессов общественной жизни проявляются только через множество фактов, при обобщении данных по достаточно большому числу единиц (действие *закона больших чисел*). Но массовые социально-экономические явления изучает не только статистика, но и другие

науки, например, демография, социология. Но каждая наука имеет свой предмет изучения. Ответ на вопрос «Что изучает статистика в массовых социально-экономических явлениях?» дает определение предмета статистики.

Предмет статистики – количественная сторона массовых социально-экономических явлений в неразрывной связи с их качественной стороной в конкретных условиях места и времени.

Свой предмет статистика изучает на основе статистической методологии.

Статистическая методология – совокупность приемов, правил и методов, пользуясь которыми статистика изучает свой предмет.

Важнейшими особенностями статистической методологии (статистического метода) являются:

- конкретность исследования (выбор определенного объекта исследования, конкретность места и времени его существования);
- примат качественного анализа в статистическом исследовании, т.е. необходимость проведения, прежде всего, содержательного анализа изучаемых явлений, выяснение их сущности с учетом всех факторов и условий развития;
- выделение однородных совокупностей, типов социально-экономических явлений;
- получение обобщающих характеристик изучаемых объектов в виде статистических закономерностей;
- интерпретация любых исключений из выявленных общих характеристик. Если данные содержат особые случаи, которые не «вписываются» в выявленную закономерность, их необходимо исследовать и объяснить;
- получение выводов, которые в ряде случаев носят вероятностный характер, и установление доверительной вероятности, с которой можно ожидать этих результатов;
- применение системы статистических показателей, позволяющих дать всестороннюю характеристику изучаемых явлений и процессов.

Характеристика специфических методов статистики дана в подразделе 1.2 данной темы.

Структура статистической науки

Статистика представляет собой систему научных дисциплин, выделение которых обусловлено сложностью и своеобразием задач, которые общество ставит перед статистической наукой. Структуру статистической науки представляет **рисунок 1.1**.

В составе статистической науки выделяют два *основных раздела: общую теорию статистики и социально-экономическую статистику*. Социально-экономическая статистика, в свою очередь, подразделяется на *экономическую статистику* и ее отрасли, а также *социальную статистику* и ее отрасли.

Общая теория статистики разрабатывает общие понятия, категории, принципы и методы статистической науки без конкретизации сферы ее применения. Общая теория статистики является методологической основой всей системы отраслевых статистик. Она формирует общестатистическое мировоззрение экономистов, менеджеров независимо от сферы их профессиональной деятельности.



Рисунок 1.1. – Структура статистической науки
Источник: [1, с. 39]

Социально-экономическая статистика разрабатывает методологию статистической оценки и анализа процессов и явлений общественной жизни, учитываемых при формировании экономической политики страны и принятии решений по регулированию и прогнозированию ее социально-экономического развития. В рамках социально-экономической статистики особое место занимает *система национального счетоводства* (СНС). Система национальных счетов используется для описания и анализа развития рыночной экономики на макроуровне, характеризует производство, образование, распределение, перераспределение и использование доходов, накопление национального богатства и связи страны с остальным миром.

Задачей *экономической статистики* является разработка и анализ показателей, отражающих состояние национальной экономики, взаимосвязи отраслей, особенности размещения производительных сил, наличие материальных, трудовых, финансовых ресурсов, достигнутый уровень их использования.

В структуре экономической статистики выделяется макроэкономическая статистика, разрабатывающая методы комплексного изучения экономики страны, межотраслевые связи и др. Помимо этого в совокупность отраслей экономической статистики входят статистика промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта и др.

Социальная статистика дает количественную характеристику структуры общества, жизни и деятельности людей, их взаимоотношений с государством и правом, позволяет выявить и измерить основные закономерности в поведении людей, в распределении благ между ними.

В состав социальной статистики входят статистика народонаселения, уровня жизни, культуры, образования, общественного мнения и других отраслей.

Задачей данного курса является изучение общей теории статистики, а также статистики предприятий (организаций).

Пользователи статистики

В настоящее время статистические методы и статистические данные применяются для анализа различных социально-экономических явлений: при исследовании товарных рынков и рынков факторов производства, проведении аудиторских проверок, оценке хозяйственных рисков и финансового состояния хозяйствующих субъектов, в планировании и прогнозировании; страховании, маркетинге, управлении качеством продукции и др. Благодаря статистике управляющие органы получают объективную и всестороннюю характеристику управляемых объектов, будь то вся национальная экономика или отдельные ее отрасли, предприятия и их подразделения. В состав пользователей статистики входят:

- органы государственного управления всех уровней;
- коммерческие организации;
- научно-исследовательские и образовательные организации и учреждения;
- общественные организации;
- международные организации;
- население.

Во всех случаях задачей статистики является представление объективной информации для разработки и принятия рациональных управленческих решений.

1.2. Методы и этапы статистического исследования

Объективные статистические данные получают в результате проведения *статистического исследования*. Важнейшим условием качественного статистического исследования является содержательный анализ изучаемых явлений и процессов, понимание их сущности и законов развития. Поэтому при проведении статистического исследования, наряду со *специфическими методами статистики*, используют общенаучные методы исследования и знания специальных дисциплин. Таким образом, выделяют три группы методов, используемых в статистическом исследовании:

1) *общенаучные методы познания*: диалектический метод, методы индукции и дедукции, логики, сравнения, аналогий и др. В соответствии с диалектическим методом познания статистика изучает все явления во взаимосвязи, движении и развитии, причинной обусловленности. Диалектический подход требует принимать во внимание процесс перехода количественных изменений в коренные качественные;

2) *методы и знания специальных наук*: экономической теории, экономики предприятий, финансов, маркетинга, демографии и др. Использование знаний специальных наук необходимо в связи с тем, что статистика изучает количественную сторону массовых явлений и процессов в неразрывной связи с их качественной стороной, определение которой и входит в задачи специальных наук;

3) *специфические методы статистики*.

К специфическим методам статистики относят:

- методы массового наблюдения;
- методы статистической сводки;
- методы расчета и анализа обобщающих статистических показателей.

Методы массового статистического наблюдения используют при сборе первичных статистических данных. Это первый этап любого статистического исследования.

Методы статистической сводки и группировки дают возможность собранные в процессе массового статистического наблюдения первичные данные подвергнуть систематизации и классификации. Это второй этап статистического исследования.

Методы расчета и анализа обобщающих статистических показателей позволяют выявить количественные закономерности, присущие изучаемым совокупностям и характеризующие уровень развития, структуру, динамику, взаимосвязи социально-экономических явлений. Эти методы используют на *третьем этапе* статистического исследования.

Таким образом, своеобразие методов статистики и определенная логическая последовательность их применения определяют состав и содержание этапов статистического исследования (таблица 1.1).

Все стадии статистического исследования тесно связаны между собой. Недостатки, возникающие на одной из них, сказываются на всем исследовании в целом. Поэтому строгое соблюдение правил статистической науки обязательно на всех стадиях статистического исследования.

Таблица 1.1. – Этапы и методы статистического исследования

Этапы статистического исследования	Содержание этапа	Применяемые методы
1. Статистическое наблюдение	1. Проектирование статистического наблюдения. 2. Подготовка статистического наблюдения. 3. Проведение статистического наблюдения. 4. Контроль качества первичных статистических данных	1. Метод массового статистического наблюдения. 2. Выборочное наблюдение

Окончание таблицы 1.1.

Этапы статистического исследования	Содержание этапа	Применяемые методы
2. Статистическая сводка	1. Расчет численности совокупности и значений признаков по совокупности (простая сводка). 2. Группировка статистических данных (сложная сводка). 3. Расчет абсолютных и других обобщающих показателей по группам и всей совокупности. 4. Оформление результатов сводки в форме статистических таблиц, графиков	Статистическая сводка и группировка
3. Расчет и анализ обобщающих статистических показателей	1. Расчет обобщающих статистических показателей. 2. Выявление и количественное выражение закономерностей и связей в изучаемых совокупностях. 3. Формулировка выводов	1. Расчет обобщающих показателей в форме – абсолютных величин; – относительных величин; – средних величин. 2. Методы анализа динамики. 3. Методы анализа вариации. 4. Методы анализа связей между явлениями. 5. Индексный анализ

Роль закона больших чисел в статистике

Основной задачей статистики является установление и измерение закономерностей, присущих изучаемым массовым социально-экономическим явлениям и процессам. Чтобы такие закономерности выявить, статистика должна изучать не отдельные явления, а их совокупности. В связи с тем, что статистика изучает массовые социально-экономические явления, для применения ее методов важно учитывать действие *закона больших чисел*.

Закон больших чисел (ЗБЧ) устанавливает, что количественные закономерности, присущие массовым общественным явлениям, отчетливо проявляются лишь в достаточно большом числе наблюдений.

ЗБЧ выражает диалектику случайного и необходимого. В каждом отдельном явлении необходимое – т.е. то, что присуще всем явлениям данного вида, проявляется в единстве со случайным, индивидуальным, присущим лишь этому конкретному явлению. Единичные явления в большей степени подвержены воздействию случайных и несущественных факторов, чем совокупность в целом. В большом числе наблюдений разнонаправленные случайные отклонения взаимопогашаются. В результате взаимопогашения случайных отклонений типичные черты и закономерности, сформировавшиеся под действием существенных факторов в данных условиях места и времени, проявляются отчетливо.

Знание действия закона больших чисел позволяет грамотно применять метод средних величин, выборочное наблюдение, методы анализа связей между явлениями.

ЗБЧ не связан с сущностью явлений, не влияет на их содержание, их внутренние причинные связи, не определяет уровень развития исследуемых явлений. Он представляет собой лишь форму проявления *статистических закономерностей*.

Статистическая закономерность

Закономерности, которые проявляются лишь в большой массе явлений через преодоление случайностей, присущих единичным явлениям, называются статистическими.

Статистические закономерности проявляются тем полнее и отчетливее, чем больше единичных явлений охвачено наблюдением. Важной особенностью статистической закономерности является то, что она не соблюдается в каждом конкретном единичном явлении, а проявляется только во всей их массе. Так, например, реклама какого-либо товара может не оказать влияния на рост объема продажи этого товара, однако обобщение данных о затратах на рекламу товаров и объеме их реализации показывает наличие прямой связи между этими показателями.

Приведем другой пример статистической закономерности. Изучая ожидаемую продолжительность жизни при рождении, можно видеть, что при всем различии в уровне развития стран, их культуры общим для всех является большая ожидаемая и фактическая продолжительность жизни женщин. Хотя в конкретной семье эта закономерность может не соблюдаться. Другой пример. Установлено, что на 100 девочек рождается 104 – 106 мальчиков. Однако в отдельной семье и даже небольшом населенном пункте это соотношение может быть совершенно иным.

Статистическая закономерность по своей природе близка к закону. Она так же, как и закон, объективна, причинно обусловлена, но ее причинно-следственные связи менее устойчивы и относятся к определенному пространству и времени. Любое заметное изменение условий существования данной статистической совокупности окажет воздействие на статистическую закономерность.

Резюмируя рассмотрение статистической закономерности, укажем основные ее черты:

- статистическая закономерность объективна;
- причинно обусловлена;
- проявляется только в массе явлений;
- относительно неустойчива.

Для того чтобы лучше понять сущность статистической закономерности, рассмотрим понятие *динамической закономерности*.

Динамическими называются закономерности, которые, являясь объективными и причинно обусловленными, проявляются в каждом отдельно взятом элементе совокупности. Например, в каждой молекуле воды содержится два атома водорода и один атом кислорода; площадь круга зависит от радиуса и эта зависимость выражается формулой $S = \pi r^2$, которая справедлива для любого круга.

1.3. Основные категории статистики

Теоретическую основу любой науки, в т.ч. и статистики, составляют понятия и категории, в совокупности которых выражаются исходные положения данной науки. В статистике к важнейшим категориям относятся: статистическая совокупность, признак, вариация, статистический показатель. Рассмотрим эти категории.

1.3.1. Статистическая совокупность и единица статистической совокупности

Статистическая совокупность

Статистическая совокупность – это множество объективно существующих объектов, явлений, связанных общими существенными признаками и общностью процессов развития.

Чтобы сформировать статистическую совокупность, необходимо выделить существенные признаки, присущие ее единицам и важные для достижения целей конкретного статистического исследования. Например, общими существенными признаками статистической совокупности «промышленные предприятия (организации) частной формы собственности, находящиеся на территории Витебской области» являются: вид экономической деятельности предприятий (промышленность); форма собственности (частная) и территориальное расположение (Витебская область).

Статистическая совокупность может быть однородной и неоднородной.

Однородная статистическая совокупность – это совокупность, в которой ее элементы (единицы) сходны между собой по существенным для данного исследования признакам и относятся к одному и тому же типу явлений.

Понятие однородности относительно и вовсе не означает полного соответствия всех единиц совокупности, а лишь подразумевает близость основного свойства или существенных признаков. Одна и та же совокупность может быть однородна по одним признакам и неоднородна по другим. Например, предприятия (организации) могут быть однородными по виду перерабатываемого сырья, но разнородными по размеру, уровню рентабельности.

Неоднородная статистическая совокупность – это совокупность, в которой элементы (единицы), ее составляющие, относятся к различным типам изучаемого явления.

Для неоднородной совокупности исчисление обобщающих характеристик, в особенности в виде средней величины, неправомерны. Для образования однородных совокупностей используют [метод группировки](#).

Статистическая совокупность состоит из *единиц совокупности*.

Единица статистической совокупности

Единица совокупности – отдельные объекты или явления, образующие статистическую совокупность. Например, в совокупностях организаций, работников, вузов единицами совокупности соответственно являются: организация, работник, вуз.

Отдельная единица может рассматриваться как элемент различных статистических совокупностей. Человек может изучаться как единица населения страны, как работник предприятия, как потребитель товара. Включение единиц в совокупность определяется целями и объектом исследования: демография, рабочая сила, потребление товара.

1.3.2. Признаки как исходный объект статистического изучения

Единицы совокупности обладают определенными свойствами, качествами. Эти свойства принято называть *признаками*.

Признак – конкретное свойство (характеристика, качество), присущее единице статистической совокупности.

Например, признаки человека: возраст, образование, занятие, семейное положение, рост, вес и др.; признаки предприятия: форма собственности, организационно-правовая форма, численность работников, уровень рентабельности и т.д.

Признаки – непосредственный объект статистического изучения. Только через признаки можно охарактеризовать природу статистической совокупности и выявить присущие ей закономерности.

Признаки различаются способами их измерения и другими особенностями, влияющими на приемы статистического изучения. Поэтому проводят *классификацию признаков* по ряду оснований (**рисунок 1.2**).



Рисунок 1.2. – Классификация признаков

1. С содержательной точки зрения различают:

- существенные признаки;
- несущественные (второстепенные) признаки.

Существенные признаки выражают сущность совокупности, определяют ее однокачественность, обособляя от окружающих явлений, формируя закономерности, присущие исследуемой совокупности.

Все существенные признаки тесно связаны между собой, образуют единую систему, поэтому изменение одного признака ведет к изменению других.

Например, существенными признаками транспортного предприятия являются объем перевозок, численность работников, количество транспортных средств и др.; существенные признаки студента – успеваемость, количество пропусков, участие в научно-исследовательской работе, общественная активность и др.

Несущественные признаки играют второстепенную роль в формировании определяющих совокупность закономерностей.

Несущественные признаки дают дополнительную информацию о свойствах явлений и интересны для статистического исследования, если они оказывают влияние на существенные признаки.

Возвращаясь к вышеприведенным примерам, в качестве несущественных признаков транспортного предприятия можно указать его название, у студента – возраст, цвет глаз, рост, национальность, группу крови и др.

Отнесение признаков к существенным или несущественным зависит от задач проводимого исследования и от того, в какую совокупность входят исследуемые явления. Если национальность, группа крови, возраст несущественны для характеристики студента, то при переписи населения возраст будет существенным признаком, но при этом студент рассматривается как единица населения страны.

2. По *степени изменчивости (вариации)* различают:

- статические (неварьирующие) признаки;
- варьирующие признаки:
 - с альтернативной вариацией;
 - с множественной вариацией.

Статические признаки – это признаки, которые имеют неизменные (одинаковые) значения у всех единиц совокупности. Пример абсолютно статического признака (т.е. неизменного во времени и при переходе от одной единицы совокупности к другой): у каждого человека одно сердце. Существуют признаки, статические во времени для данной единицы, например, группа крови у конкретного человека, однако в пространстве, т.е. при переходе от человека к человеку, группа крови меняется (варьирует).

Статистика изучает варьирующие признаки.

Вариация – это изменение (колеблемость) значений признака при переходе от одной единицы совокупности к другой.

Варьирующие признаки – признаки, которые изменяют свои значения при переходе от одной единицы совокупности к другой.

Например, возраст людей может принимать разные значения от 0 до 100 и более; такой признак, как национальность, также может принимать разные значения: белорус, еврей, русский и т.д.

Если изменения изучаемого явления происходят во времени, то говорят уже не о вариации значений признака, а о его динамике (см. [тему 9 «Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений»](#)).

Вариация статистических признаков может быть *альтернативной* и *множественной*.

Альтернативным признаком (признаком с альтернативной вариацией) является признак, который имеет только два значения. Следовательно, конкретная единица совокупности может принимать только одно из двух возможных значений альтернативного признака. Например, признак «пол» имеет только два значения: мужской или женский. Признак «качество продукции» принимает также два значения: либо продукция годная (соответствует установленным требованиям), либо нет (брак).

Признаком с множественной вариацией является признак, который имеет более двух возможных значений. Например, национальность человека, его рост, вес и т.д.

Значение признака у конкретной единицы совокупности называется *вариантой* и обозначается как x . Варианты могут принимать любые значения в пределах размаха вариации признака. Они могут повторяться при переходе от одних единиц к другим.

3. По *форме выражения значений признака у единиц совокупности* различают:

- атрибутивные (качественные) признаки;
- количественные признаки.

Атрибутивные признаки – это признаки, варианты которых не имеют числового выражения и выражаются словесно.

Для этих признаков можно подсчитать только число единиц совокупности, обладающих определенными значениями признака, и затем на этой основе рассчитать такие статистические показатели, как мода, показатели структуры.

Количественные признаки – это признаки, значения которых выражаются числами, имеющими содержательную интерпретацию. К количественным признакам не относят числа, отражающие порядковый номер, код.

Количественные признаки могут характеризоваться *дискретной и непрерывной* вариацией.

Количественные признаки с непрерывной вариацией могут принимать любое числовое значение в пределах размаха вариации признака. Например, вес, рост человека, объем производства продукции на предприятиях и др. На практике значения непрерывных признаков округляют с определенной степенью точности, так что они становятся квазидискретными (мнимодискретными).

Количественные признаки с дискретной вариацией (дискретные признаки) – это признаки, значения которых отличаются друг от друга на фиксированную величину без промежуточных значений между ними. Дискретные признаки, как правило, имеют целочисленные значения. Например, тарифный разряд, число членов семьи, количество этажей в здании и т.п.

Существует понятие *квазинепрерывной вариации*, под которой понимают вариацию дискретного признака, который имеет множественную вариацию в весьма широких пределах. Например, численность работников организации (предприятия), численность населения страны и др. Строго говоря, эти признаки характеризуются дискретной вариацией, но с ними проводят статистические операции как с непрерывными признаками, например, строят интервальные ряды распределения, а не дискретные.

В сводном виде данная классификация признаков представлена на **рисунке 1.3**.

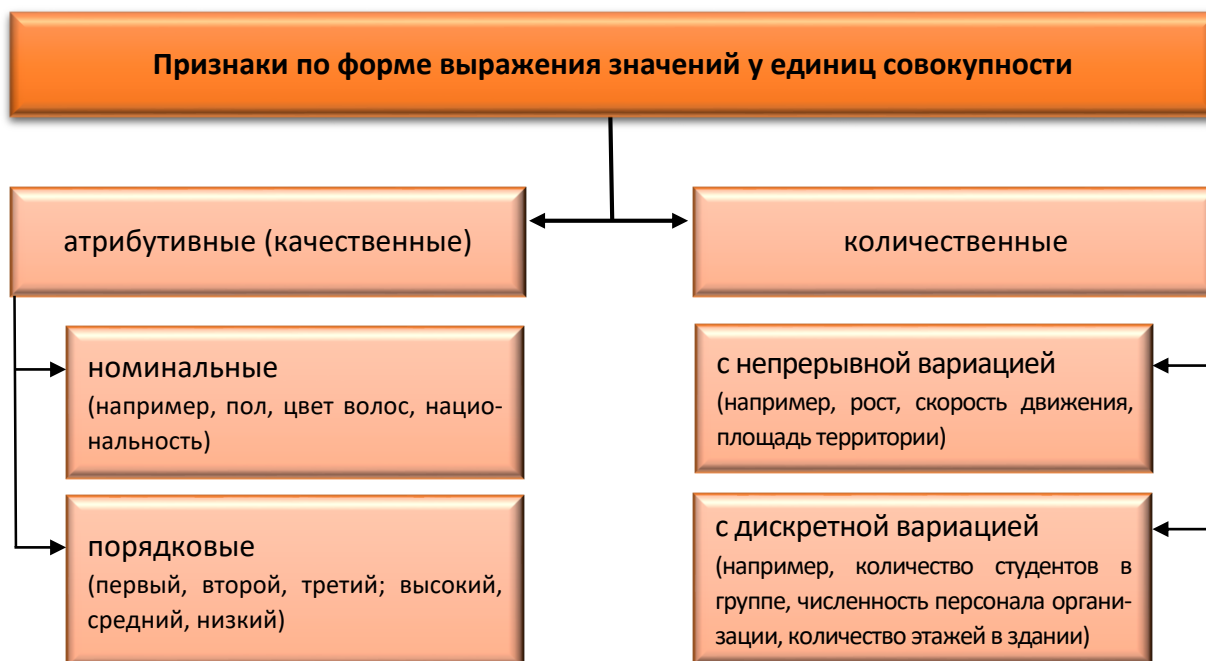


Рисунок 1.3. – Классификация признаков по форме выражения значений признака у единиц совокупности

4. По роли в причинно-следственных связях выделяют:

- факторные признаки;
- результативные признаки.

Деление признаков на эти две группы основано на содержательном анализе причинно-следственных связей между ними.

Признаки, которые оказывают влияние на другой, связанный с ними, признак и обуславливают его вариацию, называют факторными.

Существует, однако, более развернутая характеристика факторных признаков, в соответствии с которой под названием факторного признака объединяют *признак-причину* и *признак-условие*.

Признаком-причиной называется такой признак, который в определенной связи является причиной изменения другого признака, а *признак-условие* создает возможность такого изменения. Поскольку признаки-причины и признаки-условия часто трудно различимы, на практике их объединяют под названием факторного признака.

Признак, который изменяет свое значение под влиянием других, связанных с ним факторных признаков, называется результативным, или признаком-следствием.

Следует обратить внимание, что деление признаков на факторные и результативные не является раз и навсегда данным и зависит от целей исследования, т.е. в одном исследовании признак может выступать как факторный, в другом – как результативный. Например, в системе признаков «себестоимость единицы продукции» и «прибыль от реализации продукции» первый является факторным признаком, второй – результатив-

ным. Однако в системе признаков «прибыль от реализации продукции» и «рентабельность реализованной продукции» прибыль выступает уже как факторный признак, а рентабельность как результативный.

1.3.3. Типы шкал измерения признаков

Для статистического изучения признаков их необходимо измерить. Измерение признаков означает присвоение определенного значения каждой единице совокупности в соответствии с заранее определенными правилами (типами шкал измерения). В теории измерений используют четыре типа шкал измерения:

- 1) номинальная шкала (шкала наименований);
- 2) порядковая шкала;
- 3) интервальная шкала;
- 4) относительная шкала.

Шкала наименований (номинальная шкала) используется для измерения качественных признаков. Шкала наименований позволяет различать, идентифицировать объекты. Ее применяют в тех случаях, когда нельзя определить количественные или порядковые соотношения между значениями признака.

Для шкалы наименований применимы такие виды статистических показателей, которые основаны на подсчете частоты. Например, удельный вес, мода.

Порядковая шкала позволяет не только различать объекты, но и ранжирует их по степени проявления некоторого свойства.

Обратите внимание: в порядковых шкалах численные характеристики отличаются только по порядку (рангу), но не по величине. Поэтому, *в дополнение к статистическим показателям, доступным для данных шкалы наименований, порядковые шкалы позволяют рассчитать квартили, медиану.*

Интервальная шкала – это шкала, в которой числа используют для ранжирования объектов таким образом, чтобы численно равные различия на шкале представляли равные различия измеряемого признака.

Интервальная шкала содержит всю ту информацию, которая есть в порядковой шкале, но в дополнение к этому она позволяет сравнивать (измерять) различия между объектами. В интервальной шкале начало отсчета и единицы измерения выбираются произвольно.

Шкалы этого типа широко используются в маркетинговых исследованиях для определения отношения потребителей к товару. Например, респонденты оценивают отношение к товару по семибалльной шкале, где «1 = абсолютно не нравится», а «7 = очень нравится».

Для интервальной шкалы применимы все статистические показатели, используемые для номинальной и порядковой шкал, а также в дополнение к ним возможен расчет средней арифметической и показателей вариации.

Шкала отношений позволяет идентифицировать объекты, ранжировать их, а также сравнивать интервалы или различия и вычислять отношения между значениями признака.

Таким образом, как следует из вышеприведенного определения, шкала отношений обладает всеми свойствами шкалы наименований, порядковой и интервальной шкал. В шкале отношений начало отсчета строго фиксировано, поэтому отношение между значениями шкалы имеет смысл.

К данным шкалы отношений применимы все статистические методы обработки данных.

Измерение признаков позволяет получать статистические показатели (см. [тему 4](#)).

1.4. Организация государственной статистики в Республике Беларусь

В Республике Беларусь осуществляется государственная статистическая деятельность.

Государственная статистика – система сбора, обработки, обобщения, накопления, хранения, защиты, представления распространения и использования органами государственной статистики и уполномоченными государственными организациями первичных статистических данных об экономическом, демографическом, социальном и экологическом положении в Республике Беларусь.

Государственная статистика в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с [законом Республики Беларусь «О государственной статистике»](#) [2].

Основными задачами государственной статистики являются:

- разработка научно-обоснованной статистической методологии и ее совершенствование в соответствии с национальными и международными стандартами в области статистики;
- сбор, обработка, обобщение, накопление, хранение и защита статистических данных (информации) на основе статистической методологии;
- распространение сводных статистических данных.

Основными принципами государственной статистики являются [2]:

- независимость при осуществлении государственной статистической деятельности. Органы государственной статистики и государственные организации, уполномоченные на ведение государственной статистики, независимы в принятии решений о правилах, методах и способах, используемых для ведения государственной статистики, содержании и сроках распространения и (или) представления официальной статистической информации;
- статистическая конфиденциальность. Первичные статистические и индивидуальные административные данные являются конфиденциальными, используются при осуществлении государственной статистической деятельности. Распространение и (или) представление первичных статистических и индивидуальных административных данных допускаются только в случаях, установленных Законом «О государственной статистике»;

- обоснованность официальной статистической методологии. Официальная статистическая методология основывается на международных стандартах в области статистики, систематически проводятся ее пересмотр и актуализация, обеспечивается последовательное применение единых стандартов, понятий, терминов и их определений, классификаций;

- умеренность возлагаемой на респондентов нагрузки. Нагрузка на респондентов по представлению первичных статистических данных соразмерна потребностям пользователей. Во избежание дублирования запроса данных используются административные данные и иная информация;

- актуальность. Официальная статистическая информация отвечает потребностям пользователей;

- своевременность. Официальная статистическая информация распространяется и (или) представляется в установленные сроки, в течение которых сохраняется ее актуальность;

- объективность. Официальная статистическая информация формируется беспристрастно, на основе научных подходов к ее формированию и носит объективный характер;

- доступность. Официальная статистическая информация распространяется и (или) представляется пользователям на равных условиях, в ясной и понятной форме, сопровождается статистическими метаданными;

- сопоставимость. Официальная статистическая информация характеризуется внутренней согласованностью и последовательностью, сопоставима по времени, на международном и национальном уровнях.

Система органов государственной статистики имеет иерархическую структуру и включает:

- республиканский орган государственного управления в области государственной статистики;

- территориальные органы государственной статистики.

Республиканский орган государственной статистики представлен Национальным статистическим комитетом (Белстатом). Он проводит государственную политику, осуществляет руководство государственной статистикой в Республике Беларусь и координирует деятельность в этой области.

В систему Белстата входят центральный аппарат Белстата, территориальные органы государственной статистики, а также государственные организации, подчиненные Белстату (подчиненные организации).

В структуру центрального аппарата Белстата входят главные управления, управления, отделы, секторы. В центральном аппарате Белстата в целях обеспечения его деятельности и технического обслуживания могут создаваться иные структурные подразделения в соответствии с законодательством.

Согласно [Положению о Белстате](#) в подчинении Белстата также находятся:

- республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь»;

– республиканское унитарное предприятие «Центр информационных технологий Национального статистического комитета Республики Беларусь».

К территориальным органам государственной статистики относятся областные и Минское городское управление статистики.

Территориальными органами государственной статистики являются главные статистические управления областей и города Минска, созданные республиканским органом государственного управления в области государственной статистики.

В структуру областных и Минского городского управлений статистики входят отделы статистики в районах и городах (районах г. Минска). Территориальные органы государственной статистики подчиняются республиканскому органу государственного управления в области государственной статистики и действуют на основе положений, утверждаемых этим органом.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Дайте определение термина «статистика»?
2. Охарактеризуйте объект статистики как науки?
3. Что является предметом изучения статистической науки?
4. В чем заключается сущность статистической методологии?
5. Дайте характеристику структуру статистической науки.
6. Охарактеризуйте этапы статистического исследования и методы, соответствующие каждому из этапов.
7. Дайте более подробную характеристику специфическим методам статистики?
8. Охарактеризуйте сущность закона больших чисел и поясните, какова его роль в статистике.
9. Что такое статистическая закономерность? Назовите ее основные черты.
10. В чем состоит отличие динамической закономерности от статистической?
11. Что такое статистическая совокупность?
12. Чем определяется однородность статистической совокупности?
13. Дайте характеристику классификации признаков.
14. Что такое вариация признака?
15. Какие типы шкал используются для измерения признаков?
16. Принципы организации государственной статистики в Республике Беларусь.
17. Охарактеризуйте систему органов государственной статистики в Республике Беларусь.

Тест 1

1. Предметом статистики как науки является ...
а) статистические показатели;

- б) сводка и группировка;
- в) количественная сторона массовых социально-экономических явлений;
- г) статистические признаки.

2. Статистическая совокупность – это ...

- а) математическое множество;
- б) любое множество явлений природы и общества;
- в) множество разнородных элементов;
- г) множество объективно существующих элементов, связанных общими существенными признаками и общностью процессов развития.

3. Укажите черты, присущие статистической закономерности:

- а) проявляется лишь в массе явлений;
- б) проявляется в каждом отдельном взятом явлении;
- в) носит объективный характер;
- г) причинно обусловлена.

4. Укажите черты, присущие динамической закономерности:

- а) проявляется лишь в массе явлений;
- б) проявляется в каждом отдельном взятом явлении;
- в) носит объективный характер;
- г) причинно обусловлена.

5. Укажите верное утверждение:

- а) ЗБЧ определяет сущность статистической закономерности;
- б) ЗБЧ представляет собой форму проявления статистической закономерности.

6. Является ли верным утверждение, что значительное изменение условий существования и развития данной статистической совокупности окажет воздействие на статистическую закономерность?

- а) да;
- б) нет.

7. Единица статистической совокупности – это ...

- а) признак совокупности;
- б) элемент математического множества;
- в) элемент таблицы Менделеева;
- г) носитель значений признаков.

8. Какие из перечисленных признаков являются статистическими:

- а) цена одного килограмма крупы;
- б) курс евро;
- в) количество атомов в молекуле воды;
- г) температура кипения воды?

9. Какие из перечисленных признаков являются дискретными:

- а) количество этажей в здании;
- б) вес человека;
- в) расстояние между населенными пунктами;
- г) численность персонала микро-организации?

10. Признаки единиц статистической совокупности бывают ...

- а) только количественные;
- б) количественные и качественные;
- в) только качественные;
- г) только неименованные.

11. Вариация признака – это ...

- а) изменение массовых явлений во времени;
- б) изменение состава совокупности;
- в) изменение структуры совокупности в пространстве;
- г) изменение значений признака у единиц совокупности.

12. Укажите, какой из показателей является характеристикой совокупности работников предприятия:

- а) заработная плата экономиста Сидорова И.И. в январе 2024 г. составила 1 312 руб.;
- б) средняя месячная заработная плата одного работника ОАО «Альфа» составила в январе 2024 г. 1 053 руб.

13. Все ли атрибуты статистического показателя содержит показатель «Уровень износа основных средств организации составил 56,8%»?

- а) да;
- б) нет.

14. Какие из атрибутов статистического показателя отсутствуют в нижеприведенной формулировке: «Рентабельности продаж организации составил 16,2»?

- а) наименование показателя;
- б) численное значение показателя;
- в) единица измерения показателя;
- г) объект, к которому относится показатель;
- д) временной период, к которому относится показатель.

15. Какие из признаков относятся к признакам с альтернативной вариацией?

- а) пол;
- б) возраст;
- в) вес;
- г) форма собственности субъектов хозяйствования.

16. Какие из признаков относятся к атрибутивным признакам?

- а) пол;
- б) возраст;
- в) вес;
- г) форма собственности субъектов хозяйствования.

17. Какие из признаков относятся к признакам с квазинепрерывной вариацией?

- а) количество комнат в квартире;
- б) количество этажей в здании;
- в) численность населения страны;
- г) количество субъектов хозяйствования Витебской области.

18. Основными принципами государственной статистики не являются:
- а) независимость; конфиденциальность; объективность
 - б) обоснованность официальной статистической методологии; умеренность возлагаемой на респондентов нагрузки;
 - в) актуальность; своевременность; сопоставимость
 - г) субъективность; полная доступность для всех заинтересованных сторон;
 - д) отсутствие требований к актуальности и сопоставимости.

Задания по теме

1. Какие совокупности могут быть выделены среди предприятий города?
2. Какие совокупности можно выделить в высшем учебном заведении для статистического изучения?
3. Какими наиболее существенными признаками можно охарактеризовать следующие единицы:
 - а) промышленные предприятия;
 - б) торговое предприятие;
 - в) город;
 - г) вуз;
 - д) семья.
4. Приведите по три примера признаков для каждой из классификационных групп, представленных на рисунках 1.2 и 1.3.
5. Выберите по своему усмотрению единицу статистического наблюдения и перечислите основные ее признаки, выделив среди них количественные и атрибутивные.
6. Назовите основные факторные признаки, определяющие вариацию успеваемости студентов.
7. Назовите основные факторные признаки, влияющие на уровень производительности труда рабочих.
8. Приведите примеры статистических совокупностей, используя периодические издания за текущий год и материалы сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь. Укажите признаки, характеризующие совокупность.

Тема 2 СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

- 2.1. Сущность, цель и этапы статистического наблюдения.
- 2.2. Проектирование статистического наблюдения.
- 2.3. Организационные формы статистического наблюдения.
- 2.4. Виды и способы статистического наблюдения.
- 2.5. Ошибки статистического наблюдения и способы контроля точности статистических данных.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать роль статистического наблюдения в проведении качественного статистического исследования;
- знать основные этапы статистического наблюдения;
- уметь разработать программно-методологическое обеспечение статистического наблюдения;
- иметь представление об организационных вопросах статистического наблюдения;
- знать организационные формы, виды и способы статистического наблюдения;
- понимать значение точности статистического наблюдения и знать способы выявления ошибок наблюдения.

2.1. Сущность, цель и этапы статистического наблюдения

Статистическое наблюдение – первый этап статистического исследования.

Статистическое наблюдение – научно-организационный сбор данных о социально-экономических процессах и явлениях путем регистрации их существенных признаков по специально разработанной программе.

Цель статистического наблюдения – получение объективной и полной информации об объекте наблюдения.

Собранные и зафиксированные в процессе статистического наблюдения данные называются *первичным статистическим материалом*.

Качественно подготовленное и правильно проведенное статистическое наблюдение должно отвечать следующим требованиям:

- 1) иметь научно-практическую ценность, т.е. способствовать решению определенных научных или практических задач;
- 2) обеспечивать получение достоверных данных, которые соответствуют тому, что есть на самом деле;
- 3) обеспечивать полноту охвата наблюдаемого объекта за счет:
 - полного охвата единиц наблюдения;
 - охвата наиболее существенных признаков единиц наблюдения;

- получения данных за максимально длительные периоды, если явление изучается во времени;
- 4) способствовать своевременному и оперативному получению статистических данных;
- 5) учитывать правила сопоставимости данных по методике получения, времени, пространственным объектам;
- 6) иметь программно-методологическое обеспечение и четко продуманную организацию.

Проведение статистического наблюдения включает следующие этапы (**рисунок 2.1**):

- проектирование статистического наблюдения;
- подготовка к наблюдению (размножение статистических формуляров и инструкций; подбор и подготовка статистиков; проведение пробного статистического наблюдения);
- непосредственное статистическое наблюдение;
- контроль материалов статистического наблюдения.

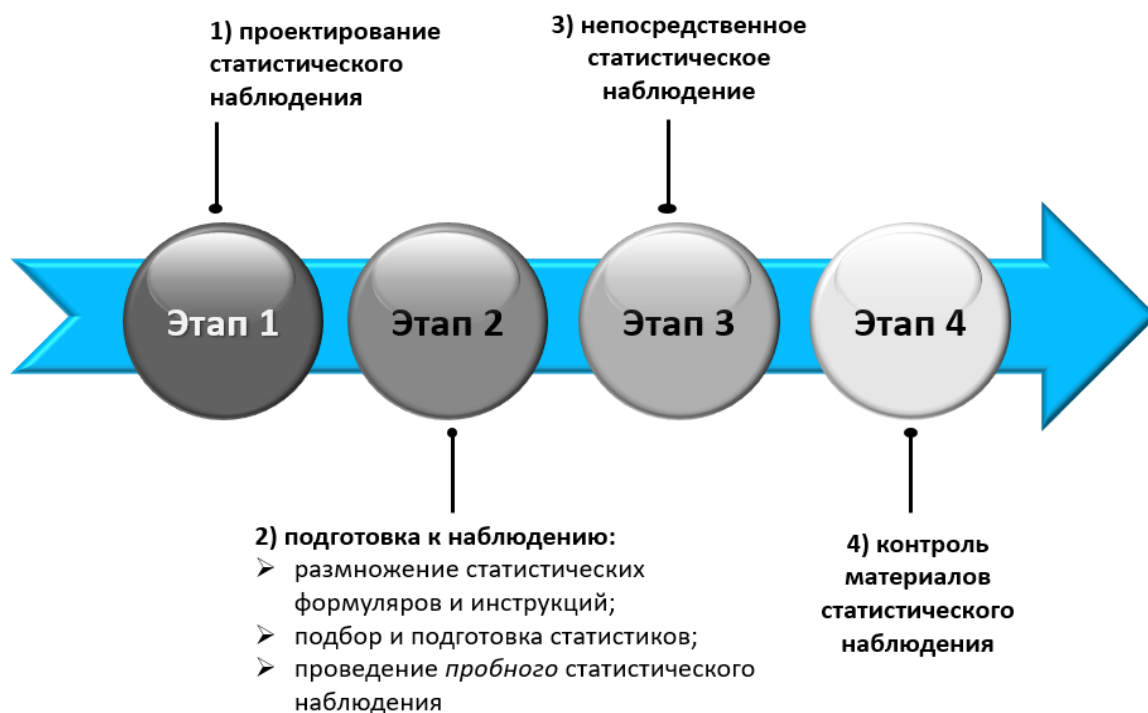


Рисунок 2.1. – Этапы статистического наблюдения

Для того чтобы лучше понять характер задач, возникающих в процессе статистического наблюдения, охарактеризуем основные его элементы (**рисунок 2.2**).



Рисунок 2.2. – Элементы статистического наблюдения

Далее рассмотрим отдельные из вышеупомянутых элементов более подробно.

2.2. Проектирование статистического наблюдения

Проектирование статистического наблюдения включает:

- разработку программно-методологического обеспечения;
- решение организационных вопросов наблюдения.

Программно-методическое обеспечение статистического наблюдения

Разработка *программно-методического обеспечения* статистического наблюдения включает определение:

- цели статистического наблюдения;
- объекта наблюдения;
- единицы наблюдения;
- программы наблюдения.

При проектировании статистического наблюдения в первую очередь формулируется его цель. *Цель наблюдения – это познавательная задача наблюдения, которая в конечном итоге сводится к информационному обеспечению процесса принятия решения по исследуемой проблеме.* Так, например, при разработке экономической и социальной политики государства важной предпосылкой является наличие объективной информации о рынке труда. Для сбора данных о состоянии рынка труда организуются наблюдения по вопросам занятости, безработицы, заработной платы, затрат на рабочую силу.

Нечетко поставленная цель может привести к тому, что в процессе наблюдения будут собраны ненужные данные или, наоборот, не будут получены сведения, необходимые для анализа.

Цель определяет *объект статистического наблюдения.*

Объект статистического наблюдения – статистическая совокупность, о которой в соответствии с поставленной целью должны быть собраны необходимые статистические данные.

Чтобы определить объект статистического наблюдения необходимо установить границы изучаемой совокупности, которые будут четко отделять данный объект от других, смежных с ним. В связи с этим в статистике используют такое понятие, как *ценз*. *Ценз – это существенные признаки, при наличии которых явления и процессы относятся к изучаемой совокупности.*

Важность правильного определения объекта наблюдения можно проиллюстрировать на следующем примере [3, с. 25]. Существует порог экономической безопасности по уровню безработицы в размере 6 – 8 %, превышение которого ведет к социальной напряженности и конфликтам в обществе. Поэтому государство должно отслеживать и регулировать уровень занятости и безработицы. Что же в этом случае следует считать объектом наблюдения? Оказывается, недостаточно указать, что объектом наблюдения является население, надо конкретизировать, что это *экономически активное население*, т.е. часть населения, которая предлагает свой труд для производства товаров и услуг.

Всякий объект статистического наблюдения состоит из отдельных элементов – *единиц наблюдения*. Характеристики объекта наблюдения могут быть получены только на основе изучения единиц наблюдения.

Единица наблюдения – составной элемент объекта наблюдения, который является носителем признаков, подлежащих регистрации.

В зависимости от предмета исследования единицами наблюдения могут выступать:

- физические лица (люди, составляющие население страны, региона, города и т.п.; работники предприятий и учреждений; потребители продукции; студенты и др.);
- реально существующие физические объекты (станки, машины, здания и т.п.);
- организационно обособленные единицы (это могут быть как юридические лица, например предприятия, банки, вузы и др., так и образования, не имеющие такого статуса, например, цеха, бригады, студенческие группы и т.п.);
- отдельные события и состояния исследуемых процессов (например, факты рождения, вступления в брак, развода; простои оборудования; случаи прогулов, неявки на работу по болезни и др.).

В отдельных наблюдениях может быть не одна, а несколько единиц наблюдения. Например, при переписи населения единицей наблюдения может быть человек и семья.

Следует обратить внимание на возможное расхождение между *единицей наблюдения* и *единицей совокупности*. *Единица совокупности* – то, что подвергается обследованию. *Единица наблюдения* – источник сведений о единицах совокупности. Единицы наблюдения могут совпадать и не совпадать с единицами совокупности. При переписи скота, например, единицей совокупности является животное, а единицей наблюдения – сельскохозяйственный двор. При переписи населения и единицей совокупности, и единицей наблюдения является человек.

Для определения состава регистрируемых признаков у единиц наблюдения разрабатывают *программу наблюдения*.

Программа наблюдения – перечень признаков единицы наблюдения, подлежащих регистрации в процессе статистического наблюдения. Содержание программы зависит:

- от целей исследования;

- особенностей наблюдаемого объекта;
- установленных сроков получения материалов наблюдения;
- установленных требований к степени детализации исследования;
- располагаемых ресурсов (материально-технических, трудовых, финансовых).

От того, насколько хорошо разработана программа статистического наблюдения, во многом зависит качество собранной информации.

При составлении программы следует ориентироваться на соблюдение следующих требований:

- программа должна содержать только такие вопросы, которые, безусловно, необходимы для данного статистического исследования;
- в программу следует включать лишь те вопросы, на которые можно получить достоверные ответы;
- программу наблюдения целесообразно строить так, чтобы ответами на одни вопросы можно было контролировать ответы на другие;
- не следует включать в программу вопросы, способные вызвать подозрение, что ответы на них могут быть использованы против отвечающих.

Для обеспечения единообразия получаемых сведений от каждой единицы наблюдения программа оформляется в виде документа, называемого *статистическим формуляром*. Формуляр может быть представлен в форме отчета, переписного листа, карточки учета, анкеты и т.д.

Различают две системы статистического формуляра: индивидуальную и списочную. *Индивидуальный формуляр* предусматривает регистрацию ответов на вопросы программы только об одной единице наблюдения, а списочный о нескольких единицах. Например, все формы статистической отчетности заполняются каждым предприятием (организацией) в отдельности, т.е. в этих случаях используют индивидуальный формуляр.

Кроме формуляра разрабатывается *инструкция*, определяющая порядок проведения наблюдения и заполнения формуляра. В зависимости от сложности программы наблюдения инструкция публикуется в виде отдельной брошюры или помещается на оборотной стороне формуляра. Формуляр и инструкция по его заполнению составляют *инструментарий статистического наблюдения*.

Организационные вопросы статистического наблюдения

При проведении статистического наблюдения наряду с программно-методологической подготовкой большое значение имеет решение следующих *организационных вопросов*:

- определение времени и места статистического наблюдения;
- определение органов, проводящих наблюдение;
- разработку календарного плана статистического наблюдения;
- составление сметы затрат.

Выбор места проведения наблюдения зависит, главным образом, от цели наблюдения и охватывает все места нахождения единиц наблюдения. Если необходимо получить данные для изучения состава населения по стране, то в этом случае наблюдение охватывает территорию всей страны. При сборе информации о развитии малого бизнеса в Витебской области, местом проведения обследования будет территория этой области.

Выбор времени наблюдения заключается в решении двух вопросов:

- установление *критического момента* (даты) или *интервала времени*;
- установление срока (периода) наблюдения.

Под *критическим моментом* (датой) понимается конкретный день года, час дня, по состоянию на который должна быть проведена регистрация признаков по каждой единице наблюдения. Критический момент устанавливается с целью получения сопоставимых данных.

Если же надо проанализировать изменение значений признаков в данном периоде по сравнению с принятым за базу, то устанавливается не критический момент, а *критический интервал*, за который следует получить данные.

Срок (период) наблюдения – это время, в течение которого заполняются статистические формуляры, т.е. время, необходимое для массового наблюдения. Этот срок определяется исходя из объема работы (числа регистрируемых признаков и единиц в объекте наблюдения), численности персонала, занятого сбором информации. Следует учитывать, что отдаление периода наблюдения от критического момента или интервала времени может привести к снижению достоверности получаемых сведений.

2.3. Организационные формы статистического наблюдения

В статистической практике используются три организационные формы статистического наблюдения (**рисунок 2.3**):

- *статистическая отчетность* (предприятий, организаций, учреждений и т.п.);
- *специально организованное статистическое наблюдение* (переписи, единовременные учеты, специальные обследования сплошного и несплошного характера, мониторинг);
- *регистры*.



Рисунок 2.3. – Организационные формы статистического наблюдения

Статистическая отчетность

Статистическая отчетность – основная форма статистического наблюдения, при которой организации и предприятия представляют в органы статистики сведения о своей деятельности в виде отчетов, регламентированных по содержанию и срокам представления за подписью лиц, ответственных за своевременность и достоверность представленных данных.

Специально организованное наблюдение

Специально организованное наблюдение проводится с целью получения сведений, отсутствующих в отчетности, или проверки ее данных.

Наиболее простым примером такого наблюдения является *перепись*.

Перепись – это специально организованное наблюдение, повторяющееся, как правило, через равные промежутки времени с целью получения информации об объекте наблюдения на определенный момент времени.

Характерными особенностями переписи являются:

- одновременность ее на всей территории, которая должна быть охвачена наблюдением;
- единство программы наблюдения;
- регистрация всех единиц наблюдения по состоянию на один и тот же критический момент времени.

Практическая статистика проводит переписи населения, многолетних насаждений, объектов незавершенного строительства, оборудования и др. Из всех переписей наиболее известны *переписи населения*. Их цель состоит в установлении численности и размещения населения на территории страны, получении данных о структуре населения по полу, возрасту, занятиям и другим показателям. Первая всеобщая перепись населения России была проведена в 1897 г. В Республике Беларусь последняя перепись населения проводилась в 2019 г.

Переписи проводятся как работниками статистических органов, так и специально подготовленными лицами, которые путем организованной регистрации фактов заполняют статистические формуляры переписи.

Разновидностью специально организованных наблюдений являются *единовременные учеты*. Единовременный учет отличается от переписи тем, что при его проведении статистические формуляры, разработанные статистическими органами, заполняются по инструкции этих органов работниками предприятий и организаций на основе данных первичного учета.

Статистическое наблюдение может проводиться также в форме специально организованного обследования, направленного, например, на изучение покупательского спроса, общественного мнения, использования рабочего времени (фотография рабочего времени, хронометраж) и др. Чаще такие обследования организуют как выборочные.

Необходимость постоянного отслеживания динамически меняющихся процессов в социальной и экономической сферах привела к распространению такой формы специальных наблюдений как *мониторинг*.

Мониторинг – система мероприятий, позволяющих непрерывно следить за состоянием определенного объекта, регистрировать его важнейшие характеристики, оценивать их, оперативно выявлять результаты воздействия на объект различных факторов.

Мониторинг позволяет разрабатывать предложения по развитию объекта в нужном направлении и делать заключения об эффективности мер по управлению объектом. Например, социальный мониторинг обеспечивает комплексный оперативный контроль и управление процессами общественной жизни всего населения или групп людей (занятых, безработных, пенсионеров, молодежи) в регионах.

Регистры

Регистровое наблюдение – это форма непрерывного статистического наблюдения за долговременными процессами, имеющими фиксированное начало, стадию развития и фиксированный конец. Оно основано на ведении статистического регистра.

Регистр представляет собой систему, постоянно следящую за состоянием единицы наблюдения и оценивающую силу воздействия различных факторов на изучаемые показатели. Одни из них остаются неизменными в течение всего времени наблюдения и регистрируются один раз; другие показатели, периодичность изменения которых неизвестна, обновляются по мере изменения; третьи – представляют динамические ряды показателей с заранее известным периодом обновления. Все показатели хранятся до полного завершения наблюдения за единицей обследуемой совокупности.

Например, для организации статистического наблюдения за предприятиями органы государственной статистики формируют и ведут *статистический регистр*. *Статистический регистр – перечень респондентов с указанием сведений о них, необходимых для организации государственных статистических наблюдений.* Одним из основных источников сведений для формирования статистического регистра является Единый государственный регистр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

2.4. Виды и способы статистического наблюдения

Статистическая информация может быть получена различными **способами (рисунок 2.4)**, основными из которых являются:

- непосредственное наблюдение;
- документальный учет фактов;
- опрос.

Непосредственное наблюдение осуществляется путем фиксации в формуляре фактов, лично установленных регистраторами в результате осмотра, измерения, подсчета признаков изучаемого явления. Таким способом осуществляется наблюдение за вводом в действие жилых домов. Другим примером этого способа наблюдения является проведение инвентаризации, изучение использования рабочего времени методом моментных наблюдений, фотографии рабочего времени, хронометража.

Документальное наблюдение, основано на использовании в качестве источника информации данных различных документов. Например, при составлении статистической отчетности по финансам используют документы бухгалтерского учета, в частности бухгалтерский баланс. Статистический отчет об использовании рабочего времени основан на данных табельного учета рабочего времени.

Опрос как способ наблюдения основан на получении данных в форме ответов опрашиваемых лиц (респондентов). Это способ используют в тех случаях, когда исследуемые признаки не поддаются прямому измерению и непосредственному наблюдению.

Опрос используют при проведении переписи населения, социологических обследований, изучении общественного мнения.



Рисунок 2.4. – Способы статистического наблюдения

Источник: [1, с. 69]

Рассмотрим применяемые в статистике виды опросов.

Явочный способ – предусматривает представление сведений в органы, ведущие наблюдение в явочном порядке. Например, при регистрации браков, рождений, разводов.

Экспедиционный способ (иначе такой опрос называют *устным*) заключается в том, что к каждой единице наблюдения посылаются специальные лица (счетчики, регистраторы), которые в статистических формулярах фиксируют сведения о наблюдаемом явлении. Этот способ реализуется не только в варианте непосредственного личного контакта с опрашиваемым – возможен опрос по телефону.

Саморегистрация предполагает, что специальные работники снабжают опрашиваемых бланками и дают инструкции о порядке их заполнения. Заполняют бланки сами же опрашиваемые. Этот способ лежит в основе проведения *бизнес-обследований*. В международной практике этот вид опросов применяется более 50 лет [4, с. 208 – 214]. Первые бизнес-обследования были проведены в Европе, вначале в Германии IFO Институтом (1949 г.), а затем INSEE во Франции и ISCO в Италии. Сегодня бизнес-обследования проводятся более чем в 50 странах мира. В соответствии с методикой бизнес-обследования респондентам предлагается оценить фактическое состояние и ожидаемое изменение основных показате-

лей хозяйственной деятельности в рамках альтернатив «увеличение-уменьшение», «улучшение-ухудшение», «осталось на том же уровне». Кроме того, респонденты отвечают на вопросы, связанные с выявлением факторов, ограничивающих деятельность их структур, и на ряд других качественных вопросов.

Корреспондентский способ основан на том, что сведения в органы, ведущие наблюдение, сообщает штат добровольных корреспондентов. Этот вид опроса требует наименьших затрат, но не дает уверенности в том, что полученные данные являются высококачественными, т.к. трудно проверить их точность.

Анкетный способ состоит в том, что разработанная анкета вручается определенному кругу лиц (или публикуется в периодической печати) и после заполнения возвращается статистическому органу или другим организациям, проводившим исследование.

При проведении анкетирования следует учитывать, что, как правило, возвращается органу, проводившему опрос не более 80 % разосланных анкет, т.к. не все респонденты заинтересованы в опросе. Кроме того, у респондентов могут возникнуть трудности в заполнении анкет, если они сформулированы недостаточно ясно или некорректно.

Укажем самые простые правила разработки анкет:

- в них должна быть определена и четко сформулирована цель исследования;
- вопросы не должны быть двусмысленными и должны соответствовать уровню образованности потенциальных респондентов;
- вопросы следует формировать корректно, чтобы они не вели к возрастанию коэффициента Non-Response Rate («неполучение ответа»);
- формулировать вопросы следует по возможности нейтрально, т.е. избегать формулировок «за» и «против».

Анкетный опрос применяется при изучении общественного мнения, например, о качестве работы городского транспорта, торговли и т.д.

Виды статистического наблюдения

Охарактеризуем *виды статистического наблюдения* на основе их классификации по следующим признакам:

- времени регистрации признаков;
- охвату единиц совокупности.

По времени проведения наблюдение бывает:

- непрерывным (текущим);
- прерывным, которое может быть:
 - периодическим;
 - единовременным.

Рассмотрим указанные виды наблюдения (**рисунок 2.5**).

Непрерывное наблюдение осуществляется путем непрерывной регистрации фактов по мере их возникновения. В этом случае фиксируются все изменения изучаемого процесса или явления. Примерами такого наблюдения являются: запись актов гражданского состояния (рождение, смерть, состояние в браке), учет выработанной продукции, учет отпуска продукции со склада и др.

Прерывное наблюдение проводится либо регулярно, через определенные промежутки времени (*периодическое наблюдение*), либо нерегулярно и даже однократно по мере необходимости (*единовременное*).



Рисунок 2.5. – Виды статистического наблюдения
Источник: [1, с. 71]

Примерами периодического статистического наблюдения являются переписи населения, которые проводятся через каждые десять лет; регистрация цен на товары и услуги для ежемесячного определения *индекса потребительских цен*. С определенной периодичностью предприятия и организации представляют в органы государственной статистики формы статистической отчетности. Примером одновременных наблюдений могут служить переписи зеленых насаждений, жилого фонда.

По охвату единиц совокупности наблюдение делится на *сплошное* и *несплошное*.

Сплошное наблюдение обеспечивает полноту информации. Но оно не всегда возможно, например, в случае физического уничтожения и порчи обследованных единиц; когда совокупность велика и на сплошное ее обследование требуются большие затраты средств и времени. Кроме того, сплошное наблюдение не всегда обеспечивает требуемую точность. Поэтому наряду со сплошным наблюдением широко используется *несплошное наблюдение*.

Несплошное наблюдение предполагает, что обследованию подлежит лишь часть единиц изучаемой совокупности. Несплошное наблюдение может проводиться как *выборочное*, *монографическое* и наблюдение основного массива (см. [рисунок 2.5.](#)).

Выборочным наблюдением является такое, при котором характеристика всей совокупности (*генеральной совокупности*) дается по некоторой ее части (*выборочной совокуп-*

ности), отобранной в случайном порядке. Случайность отбора единиц гарантируется независимостью результатов выборки от воли лиц ее производящих. Таким образом, результат выборки освобождается от тенденциозных ошибок. Возникающие случайные ошибки выборки определяют на основе теорем закона больших чисел (ЗБЧ) и надлежащей организацией наблюдения сводят их к допустимому минимуму. При этом определяется доверительная вероятность возможной ошибки выборки.

Наблюдение основного массива предполагает обследование определенных, наиболее существенных по значимости изучаемых признаков единиц совокупности. Например, обследование 15 – 20 % крупных предприятий отрасли выпускающих основной объем (70 – 80 %) определенной продукции.

Монографическое наблюдение применяют для глубокого и всестороннего исследования отдельных единиц совокупности, обладающих какими-либо особенностями и являющихся представителями каких-либо, часто новых, типов явлений. Например, изучение деятельности высокорентабельных предприятий, имеющих рентабельность, значительно более высокую, чем в среднем по отрасли. Так как при проведении монографического наблюдения цель изучить всю совокупность не ставится, обеспечивается детальное статистико-монографическое изучение одного предприятия, бюджета семьи и т.д., что позволяет выявить те пропорции и связи, которые ускользают из поля зрения при массовом наблюдении.

В каждом конкретном статистическом исследовании выбор конкретного вида и способа наблюдения будет зависеть:

- от целей и задач наблюдения;
- специфики наблюдаемого объекта;
- установленной срочности получения материалов статистического наблюдения;
- наличия подготовленных регистраторов (статистиков);
- возможности применения технических средств сбора и обработки данных;
- размера выделенных средств.

2.5. Ошибки статистического наблюдения и способы контроля точности статистических данных

Точность статистического наблюдения определяется степенью соответствия значения того или иного признака, определенного в результате статистического наблюдения, истинному его значению. Для проверки точности статистического наблюдения его материалы подлежат обязательному контролю по следующим направлениям:

- полнота охвата единиц наблюдения;
- полнота заполнения каждого формуляра;
- правильность заполнения формуляра.

Чтобы качественно провести контроль данных статистического наблюдения, нужно знать характер возможных *ошибок наблюдения*.

Ошибка наблюдения – это величина расхождения между результатом наблюдения и истинным значением признака.

В зависимости от причин возникновения выделяют *ошибки регистрации* и *ошибки репрезентативности* (рисунок 2.6).

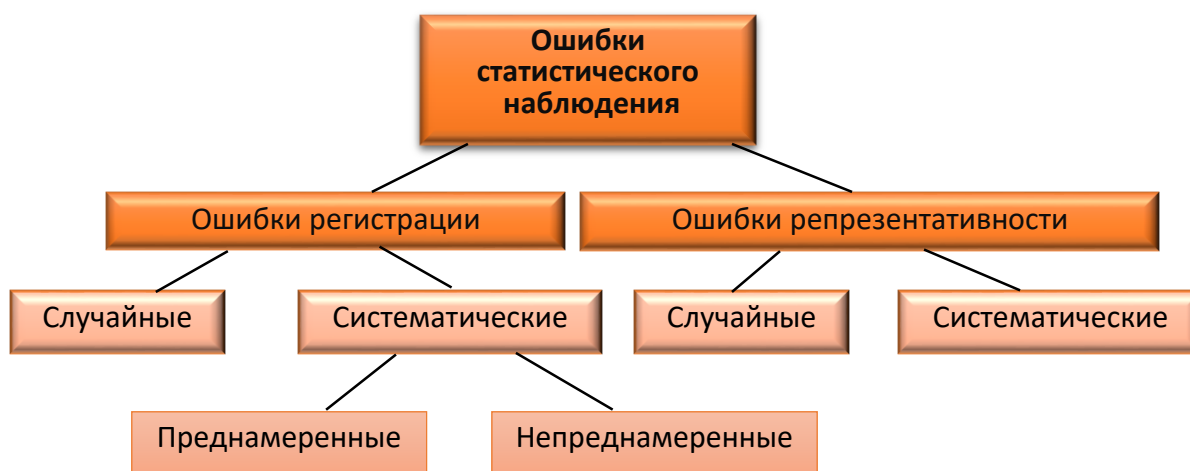


Рисунок 2.6. – Виды ошибок статистического наблюдения

Ошибки регистрации возникают при сплошном и несплошном видах наблюдения. По своей природе ошибки регистрации могут быть *случайными* и *систематическими*.

Случайные ошибки возникают в результате действия различных случайных факторов, например, переставлены местами цифры, перепутаны соседние строки или графы при заполнении статистического формуляра. Такие ошибки имеют разную направленность: они могут исказить значение признака как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. При достаточно большой обследуемой совокупности в результате действия ЗБЧ эти ошибки взаимопогашаются.

Систематические ошибки регистрации, как правило, имеют определенную тенденцию либо к увеличению, либо к уменьшению значений исследуемого признака. Это приводит к формированию накопленной ошибки, которая будет искажать истинное значение признака по совокупности в целом.

Систематические ошибки регистрации могут быть *преднамеренными* и *непреднамеренными*.

Преднамеренная систематическая ошибка регистрации возникает, если лица, проводящие наблюдение, по каким-либо причинам заинтересованы в сокрытии или искажении действительности. Преднамеренные ошибки выражаются чаще всего в виде приписок, сознательного завышения или занижения значений признаков, приукрашивающих результаты производственно-хозяйственной деятельности в целях извлечения выгоды.

Непреднамеренная систематическая ошибка возникает в силу строго определенных причин, односторонне искажающих значения признаков. Например, такого рода ошибки возникают в случае неисправности регистрирующих приборов, при неправильном понимании регистратором инструкций по заполнению формуляров.

Ошибки репрезентативности возникают при несплошном обследовании в силу того, что состав отобранной для него части единиц совокупности недостаточно полно

отображает состав всей исследуемой совокупности, хотя регистрация значений признака по каждой отобранной для обследования единицы была произведена точно.

Поэтому при несплошном обследовании общая ошибка наблюдения является суммой ошибки регистрации и ошибки репрезентативности.

Ошибки репрезентативности также бывают *случайные* и *систематические*.

Случайные ошибки репрезентативности объясняются тем, что отобранная совокупность не полностью воспроизводит генеральную совокупность. Эта ошибка оценивается.

Систематическая ошибка репрезентативности появляется вследствие нарушения принципов отбора единиц из исходной совокупности.

Более подробно ошибки репрезентативности будут рассмотрены в теме 7 «Выборочное наблюдение».

После получения статистических формуляров проводят *проверку* полноты собранных данных, т.е. определяют, все ли единицы наблюдения заполнили формуляры, значения всех ли признаков отражены в них. После проверки полноты собранных данных проводят контроль правильности регистрации значений признаков (проверяют правильность заполнения формуляра). С этой целью используют две основные формы контроля: *арифметический* и *логический контроль*.

Арифметический контроль основан на использовании количественных связей между значениями различных показателей и состоит в проверке соблюдения этих связей. Например, в ходе арифметического контроля проверяются итоги, балансовые соотношения, функциональные связи между показателями. К примеру, если среди собранных данных имеются сведения о среднесписочной численности промышленно-производственного персонала, выработке продукции в среднем на одного работающего и объеме произведенной продукции, то произведение первых двух показателей должно дать значение третьего показателя. Если арифметический контроль покажет, что данная зависимость не выполняется, это будет свидетельствовать о недостоверности собранных данных.

Логический контроль осуществляется путем проверки содержательной связи между значениями признаков по каждой единице наблюдения. Например, человек в возрасте 6 лет не может иметь высшее образование. Поэтому если в бланке переписи имеются одновременно обе записи, это показывает, что одна из них не соответствует действительности. Логический контроль, в отличие от арифметического, непосредственно не устанавливает ошибку наблюдения, а лишь сигнализирует о ее возможности и требует дополнительной связи с единицей наблюдения.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что называется статистическим наблюдением?
2. Какое место занимает статистическое наблюдение в процессе статистического исследования?

3. Какова роль статистического наблюдения в получении качественных результатов статистического исследования?
4. Какие основные требования предъявляются к проведению статистического наблюдения?
5. Что входит в задачи проектирования статистического наблюдения?
6. Что включает разработка программно-методологического обеспечения статистического наблюдения?
7. Что такое объект и цель статистического наблюдения?
8. Что такое программа статистического наблюдения? Каким требованиям должна отвечать программа статистического наблюдения?
9. Что такое статистический формуляр?
10. Какие организационные вопросы решаются при проектировании статистического наблюдения?
11. Что понимают под критическим временем (моментом или интервалом) статистического наблюдения?
12. Назовите организационные формы статистического наблюдения.
13. Назовите и охарактеризуйте виды и способы статистического наблюдения.
14. Назовите разновидности специально организованного наблюдения.
15. В чем состоит отличие единовременных учетов от переписей?
16. Что такое мониторинг?
17. Что такое регистровое наблюдение?
18. Назовите способы статистического наблюдения.
19. В каких случаях используют такой способ статистического наблюдения, как опрос? Назовите виды опросов.
20. Какие виды статистического наблюдения выделяют в зависимости от времени регистрации признаков?
21. Какие виды статистического наблюдения выделяют в зависимости от охвата единиц совокупности?
22. Назовите виды несплошного наблюдения.
23. По каким направлениям проводят контроль данных статистического наблюдения?
24. Что такое ошибка статистического наблюдения?
25. Назовите виды статистического наблюдения.
26. Какие ошибки наблюдения более опасны: систематические или случайные? Ответ объясните.
27. Для какого вида статистического наблюдения характерны ошибки репрезентативности?
28. Назовите формы контроля правильности регистрации значений признаков.

Тест 2

1. Статистическое наблюдение ...
 - а) является заключительным этапом статистического исследования;

- б) не является этапом статистического исследования;
- в) является первым этапом статистического исследования.

2. Научно-организационный сбор данных о социально-экономических процессах и явлениях путем регистрации их существенных признаков по специально разработанной программе это:

- а) статистическое наблюдение;
- б) статистическая сводка;
- в) группировка статистических данных;
- г) выборочное наблюдение.

3. К этапам статистического наблюдения не относится:

- а) проектирование статистического наблюдения;
- б) подготовка к наблюдению (размножение статистических формуляров и инструкций; подбор и подготовка статистиков; проведение пробного статистического наблюдения);
- в) расчет и анализ обобщающих статистических показателей;
- г) непосредственное статистическое наблюдение;
- д) контроль материалов статистического наблюдения.

4. Элементами статистического наблюдения не являются:

- а) статистический инструментарий;
- б) объект наблюдения;
- в) данные статистического наблюдения;
- г) исследователь;
- д) поля корреляции.

5. Укажите, что характерно для статистического наблюдения:

- а) научно-организованный сбор данных;
- б) спонтанный сбор данных.

6. Проектирование статистического наблюдения предполагает ...

- а) разработку программно-методологического обеспечения;
- б) проведение статистической сводки;
- в) решение организационных вопросов наблюдения;
- г) контроль материалов статистического наблюдения.

7. Объект статистического наблюдения – это ...

- а) единица наблюдения;
- б) статистическая совокупность;
- в) отчетная единица.

8. Перечень признаков единицы наблюдения, подлежащих регистрации в процессе наблюдения называется ...

- а) статистическим формуляром;
- б) списком;
- в) программой наблюдения;
- г) статистическим инструментарием.

9. Заполненный статистический формуляр содержит ...

- а) описание процесса статистического наблюдения;

- б) программу статистического наблюдения;
- в) программу и результаты статистического наблюдения.

10. Критический момент (дата) статистического наблюдения устанавливается с целью ...

- а) получения сопоставимых данных;
- б) планирования загрузки статистиков;
- в) учета особенностей наблюдаемых совокупностей.

11. Срок наблюдения – это ...

- а) период, в течение которого происходит заполнение формуляров;
- б) момент, по состоянию на который должна быть проведена регистрация признаков по каждой единице наблюдения.

12. Статистическая отчетность – это ...

- а) вид статистического наблюдения;
- б) организационная форма статистического наблюдения;
- в) способ статистического наблюдения.

13. Статистическое наблюдение, которое основано на использовании в качестве источника информации данных различных документов идентифицируется как ...

- а) непосредственное наблюдение;
- б) документальное наблюдение;
- в) мониторинг.

14. Метод основного массива – это ...

- а) организационная форма статистического наблюдения;
- б) вид статистического наблюдения;
- в) способ статистического наблюдения.

15. Перепись населения страны – это ...

- а) единовременное, специально организованное, сплошное наблюдение;
- б) периодическое, специально организованное, сплошное наблюдение;
- в) периодическое, регистровое, несплошное наблюдение.

16. В Республике Беларусь перепись населения проводится с периодичностью раз в:

- а) год;
- б) 2 года;
- в) 5 лет;
- г) 10 лет;
- д) 20 лет.

17. Верно ли утверждение: *«единица наблюдения и единица совокупности всегда совпадают»*.

- а) да;
- б) нет.

18. Соотнесите:

- а) при переписи населения
- б) при переписи скота

- А) единица наблюдения и единица совокупности совпадают
- Б) единица наблюдения и единица совокупности не совпадают

19. Величина расхождения между результатом наблюдения и истинным значением признака называется ...

- а) ошибкой репрезентативности;
- б) ошибкой наблюдения;
- в) расчетной ошибкой;
- г) случайной ошибкой.

20. Ошибки регистрации возникают ...

- а) только при сплошном наблюдении;
- б) только при выборочном наблюдении;
- в) при сплошном и несплошном наблюдении.

Задания по теме

Задание 2.1

Какие бы вы наметили признаки, которые следовало зарегистрировать при проведении:

- а) обследования промышленного предприятия с целью изучения текучести кадров;
- б) обследования работы городского транспорта с целью изучения роли различных его видов в перевозках пассажиров;
- в) обследования студентов университета с целью изучения бюджета времени?

Задание 2.2

Определите цель, объект, единицу наблюдения и разработайте программу:

- а) статистического обследования автозаправочных станций;
- б) статистического обследования школ города;
- в) статистического обследования студентов (одного из курсов, факультета, одной из специальностей).

Задание 2.3

Составьте анкету опроса студентов в целях выяснения:

- а) их состава по полу, возрасту, семейному положению, успеваемости, научным интересам;
- б) их оценки качества преподавания отдельных дисциплин;
- в) их бытовых условий и материального положения;
- г) бюджета их времени и использования свободного времени.

Задание 2.4

Торговая сеть магазинов «Дионис» поручает вам разработать анкету опроса покупателей с целью изучения покупательского спроса и качества обслуживания. Укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату единиц и способу получения данных.

Задание 2.5

На оптовую торговую базу поступила партия товара. Для проверки его качества была отобрана в случайном порядке десятая часть партии, и путем тщательного осмотра каждой единицы товара определялось и фиксировалось его качество. К какому виду наблюдения можно отнести это обследование?

Задание 2.6

Производится статистическое наблюдение. Ответы на вопросы формуляра записываются на основании документов, содержащих необходимые сведения. Укажите способ проведения данного статистического наблюдения.

Задание 2.7

Проведите анкетный опрос студентов своей группы (ответы на поставленные вопросы каждый студент вносит в опросный лист самостоятельно).

Предлагается заполнить следующие пункты анкеты:

1. Пол (мужской, женский).
2. Год рождения.
3. Образование до поступления в университет (гимназия, средняя городская школа, средняя сельская школа, колледж).
4. Средний балл по аттестату (диплому) о среднем образовании.
5. Место проживания (в своей семье, общежитии, у родственников, на частной квартире).
6. Успеваемость за 1-й курс (оценки в баллах по изучаемым дисциплинам).

Проанализируйте ответы и сделайте соответствующие выводы.

Задание 2.8

Ознакомьтесь с содержанием нескольких форм статистической отчетности:

- 12-т «Отчет по труду», месячная;
- 4-у «Отчет о видах экономической деятельности организации», квартальная;
- 12-ф (прибыль) «Отчет о финансовых результатах», месячная, срочная;
- 4-ф (затраты) «Отчет о затратах на производство и реализацию продукции (работ, услуг)», квартальная;
- 4-ун «Отчет об объеме платных услуг населению», квартальная;
- 12-п «Отчет о производстве промышленной продукции (работ, услуг)», месячная;
- 12-ис (строительство) «Отчет о выполнении подрядных работ», месячная.

Обратите внимание на реквизиты, характерные для всех форм отчетности. Проанализируйте, для каких целей может быть использован материал этих форм отчетности.

Задание 2.9

С помощью логического контроля проверьте следующие ответы на вопросы переписного листа переписи населения:

- а) фамилия, имя, отчество – Иванова Ирина Петровна;
- б) пол – мужской;
- в) возраст – 5 лет;
- г) состоит ли в браке в настоящее время – да;
- д) образование – среднее специальное;
- е) место работы – детский сад;
- ж) занятие по этому месту работы – медицинская сестра.

В ответах на какие вопросы вероятнее всего произведены ошибочные записи?

Тема 3

СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

- 3.1. Значение и содержание статистической сводки.
- 3.2. Сущность и виды статистических группировок.
- 3.3. Определение числа групп и величины интервалов при группировке по количественным признакам.
- 3.4. Виды и правила построения статистических таблиц.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность и значение статистической сводки в проведении статистического исследования;
- знать виды и правила построения статистических группировок;
- уметь представлять результаты статистической сводки и группировки в табличной форме.

3.1. Значение и содержание статистической сводки

В результате статистического наблюдения (первый этап статистического исследования) получают данные о каждой единице исследуемого объекта. Полученные данные не являются обобщающими показателями и на их основе нельзя сделать выводы в целом по совокупности. Эту задачу решает *второй этап* статистического исследования – *статистическая сводка*.

Цель статистической сводки – систематизация первичных данных и получение на этой основе сводной характеристики всего объекта при помощи обобщающих статистических показателей.

Сводка это научно организованная обработка материалов наблюдения для выявления типичных черт и закономерностей, присущих изучаемой совокупности в целом.

Таким образом, если при статистическом наблюдении собирают данные о каждой единице объекта, то результатом сводки являются обобщающие данные, характеризующие всю совокупность в целом.

Выделяют несколько видов статистической сводки на основе ее классификации по ряду признаков (**рисунок 3.1**).

По глубине обработки данных сводка может быть *простой* и *сложной*.

Простой называется сводка, при которой совокупность не разбивается на группы и проводится только операция подсчета общих итогов по совокупности единиц или общего объема изучаемого признака.

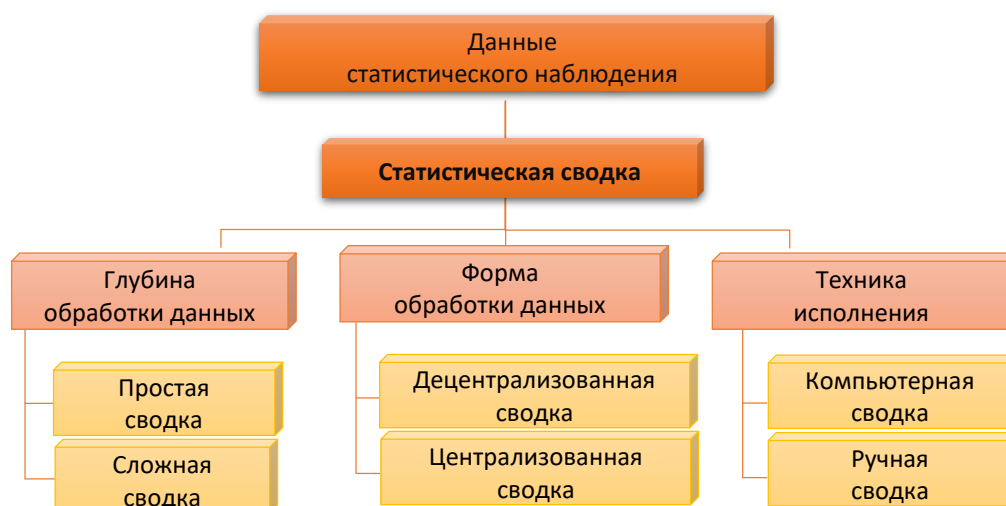


Рисунок 3.1. – Виды статистической сводки
Источник: [1, с. 82]

Чаще простую сводку применяют в оперативной отчетности для осуществления оперативного управления процессами, неблагоприятное или недостаточно активное протекание которых требует вмешательства. Например, при уборке урожая, учете выработанной продукции и т.п.

Сложной называется *сводка*, в которой применяется статистическая группировка.

Проведению сложной сводки предшествует разработка ее программы, которая включает:

- выбор группировочных признаков;
- определение порядка формирования групп;
- разработку системы показателей для характеристики групп и объекта в целом;
- разработку системы макетов статистических таблиц, в которых должны быть представлены результаты сводки.

По форме обработки данных сводка может быть *централизованной* и *децентрализованной*.

При *децентрализованной сводке* обработка материала производится последовательными этапами. Так, отчеты предприятий по ряду форм статистической отчетности сводятся районными и городскими отделами статистики, затем их обработка осуществляется областными управлениями, а уже итоги по областям поступают в Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

При *централизованной сводке* весь первичный материал поступает в одну организацию, где и подвергается обработке от начала до конца. Централизованная сводка обычно используется для обработки материалов единовременных статистических обследований.

По *технике исполнения* сводка может быть *компьютерной* и *ручной*.

При *компьютерной сводке* все операции по обработке первичных данных осуществляются с использованием компьютеров и программных продуктов, позволяющих

обрабатывать любые объемы информации с различной степенью детализации. Операции сложной статистической сводки удобно проводить, например, с помощью программного продукта SPSS (Statistical Package for Social Sciences) [5].

При *ручной сводке* все основные операции осуществляются вручную. Ручную сводку используют при малых объемах информации и незначительной глубине разработки статистического материала.

При проведении сводки составляется план, в котором определяются организационные вопросы:

- кто и в какие сроки осуществляет сводку;
- каким способом, куда поступают сводные данные;
- кто проводит их дальнейшую обработку;
- состав сведений, подлежащих публикации в периодической печати.

3.2. Сущность и виды статистических группировок

Сущность статистической группировки

Статистическая группировка – расчленение множества единиц изучаемой совокупности по одному или нескольким существенным признакам на однородные группы и характеристика их системой обобщающих показателей.

Метод группировки позволяет представить данные, полученные в ходе статистического наблюдения в более сжатой форме и на этой основе выявить закономерности, присущие статистической совокупности.

В статистической методологии группировка выполняет две основные функции:

во-первых, группировка является *самостоятельным методом анализа* социально-экономических явлений;

во-вторых, она *предопределяет возможности использования других статистических методов*: метода средних величин, дисперсионного анализа, корреляционно-регрессионного анализа. Применение указанных методов предполагает наличие однородных совокупностей. Несоблюдение требования однородности делает применение этих методов некорректным и не позволяет получить надежные и достоверные результаты, пригодные для принятия обоснованных решений.

Применение метода статистической группировки основано на определении трех основных моментов:

- группировочного признака;
- числа групп;
- размера интервала (для количественных признаков).

Группировочный признак – это существенный признак, в зависимости от значений которого происходит объединение единиц совокупности в однородные группы. Иначе группировочный признак называют *основанием группировки*.

Группировка может быть выполнена по количественному (например, группировка, представленная в [табл. 3.2](#)) и качественному (см. [табл. 3.1](#)) признакам.

После определения основания группировки следует решить вопрос о числе групп, на которые надо разбить исследуемую совокупность. Число групп зависит от задач исследования и вида признака, положенного в основание группировки, численности совокупности, степени вариации признака.

При построении группировок по качественному признаку число групп соответствует количеству возможных значений признака. При группировке по количественному признаку все множество значений делится на интервалы. Более подробно порядок определения числа групп и размера интервалов рассматривается в [подразделе 3.3](#) данной темы.

Таблица 3.1. – Структура промышленного производства региона по формам собственности в 2023 г., %

Наименование показателя	Удельный вес, %	
	в общем числе организаций	в общем объеме промышленного производства
Вся промышленность,	100	100
в т.ч. по формам собственности:		
государственная	1,8	11,8
частная без доли государства	89,7	31,2
частная с долей государства	2,6	51,2
иностранная	5,9	5,8

Источник: Статистический сборник «[Промышленность Республики Беларусь, 2024](#)» [6, с. 11]

Таблица 3.2. – Распределение кредитного портфеля банка по группам риска на конец отчетного периода, тыс. руб. (условные данные)

Количество дней просроченной задолженности	Обеспеченность ссуды	Группы ссуд по степени риска					Итого по группе
		стандартные	нестандартные	сомнительные	опасные	безнадежные	
Возврат ссуды в срок	обеспеченная	62					80
	недостаточно обеспеченная	11					
	необеспеченная	7					
До 30	обеспеченная	18					24
	недостаточно обеспеченная		4				
	необеспеченная			2			
30 – 60	обеспеченная		10				15
	недостаточно обеспеченная			3			
	необеспеченная				2		
60 – 90	обеспеченная			9			17
	недостаточно обеспеченная				7		
	необеспеченная					1	
Более 90	обеспеченная					1	4
	недостаточно обеспеченная					2	
	необеспеченная					1	
Итого по группе		98	14	14	9	5	140

Виды статистических группировок

Классификация статистических группировок может быть проведена по следующим признакам (рисунок 3.2):

- задачи обобщения или систематизации статистических данных;
- число группировочных признаков;
- степень упорядоченности исходной информации.

Охарактеризуем виды статистических группировок в зависимости от задачи обобщения исходных данных. Как самостоятельный метод статистического исследования группировка решает три задачи:

- выделяет в совокупности качественно однородные группы (социально-экономические типы, классы);
- характеризует структуру совокупности и на этой основе позволяет оценивать структурные сдвиги, происходящие в ней;
- изучает связи и зависимости между признаками исследуемого явления.

В соответствии с этими задачами систематизации исходных данных группировки подразделяют на три вида:

- типологические;
- структурные;
- аналитические.

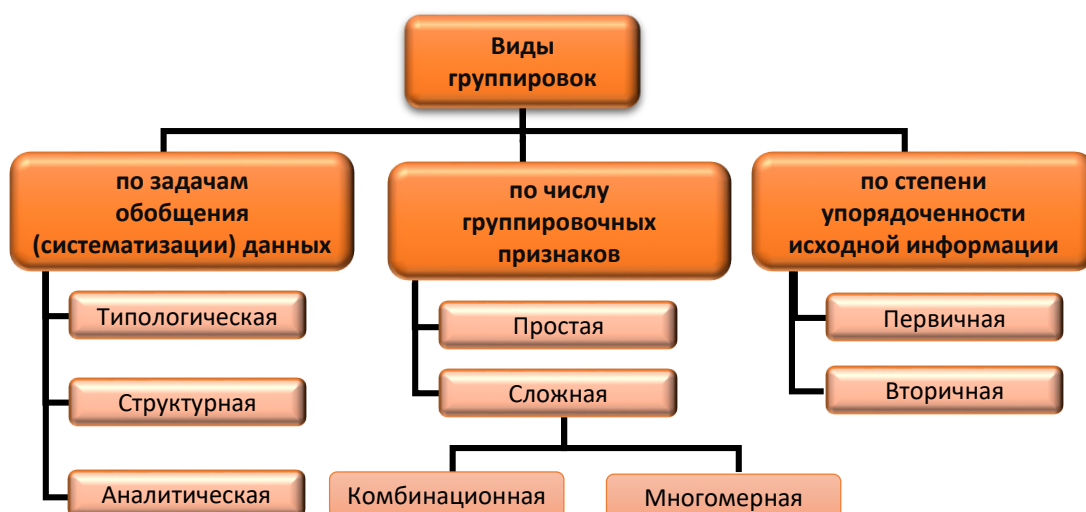


Рисунок 3.2. – Классификация видов статистических группировок

Источник: [1, с. 85]

Рассмотрим их сущность.

Типологическая группировка

Типологическая группировка характеризуется выделением типов явлений, однородных по значениям существенных признаков и условиям развития, в которых действуют одни и те же закономерности влияния факторов.

Схематично типологическую группировку представляет **рисунок 3.3**.

Примерами типологической группировки являются: группировка предприятий по формам собственности, финансовой устойчивости и др. К типологическим относятся группировки, представленные в **табл. 3.1** и **3.2**. Этот вид группировки широко используется в маркетинге, в частности, при исследовании покупательского спроса, изучении товарного рынка, проведении его сегментации.

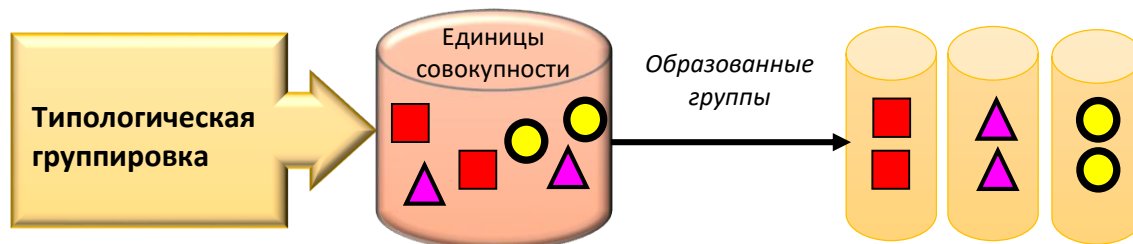


Рисунок 3.3. – Разделение разнородной совокупности на однородные группы
Источник: [1, с. 85]

Типологическую группировку применяют, если нужно охарактеризовать качественные особенности отдельных групп совокупности.

При типологической группировке выбор группировочных признаков осуществляется на основе содержательного анализа изучаемой совокупности. Задачу построения типологической группировки трудно формализовать, здесь особенно важны теоретические и профессиональные знания исследователя.

Типы явлений могут быть выделены на основе градации значений одного признака (например, группировка предприятий по форме собственности, представленная в **табл. 3.1**). Но чаще своеобразие типов раскрывается с помощью нескольких признаков. Например, для выделения типов ссуд по степени риска используют два признака: продолжительность просроченности возврата и обеспеченность ссуды (см. **табл. 3.2**).

Границы интервалов при группировке по количественному признаку устанавливаются таким образом, чтобы обозначить переход к новому качеству (типу). Чаще при типологической группировке применяют *неравные интервалы*, а также *открытые интервалы*.

Для типологической группировки характерно применение *специализированных интервалов* и *специализированных признаков*. Это означает, что в различных конкретных условиях места и времени для выделения одних и тех же типов используют разные признаки и разные интервалы.

Экспертный характер построения типологической группировки делает обязательным проверку ее правильности. Цель такой проверки состоит в том, чтобы доказать существование различий выделенных типов явлений. Самым простым является неформальный критерий правильности построения типологической группировки. В соответствии с этим критерием качественные различия между выделенными типами признаются существенными, если им можно дать словесное (содержательное) наименование. Например, при группировке населения по уровню доходов можно выделить такие типы (группы): нищета, бедность, нуждаемость, относительный достаток, зажиточность, состоятельность. Другой

пример: Ф. Котлер, характеризуя потребителей пива, выделил четыре их типа: пьющие в компании; пьющие для тонуса; пьющие много и пьющие бесконтрольно.

Формальная количественная оценка типологической группировки может быть проведена с помощью статистических критериев (t -критерия Стьюдента, F -критерия Фишера).

Классификации и классификаторы

Типологическая группировка является основным приемом решения задачи классификации.

Классификация – систематизированное распределение явлений и объектов на определенные группы, классы, разряды на основании их сходства и различия.

Отличительные черты классификации:

- в основе классификации лежит качественный признак;
- классификации стандартны: они устанавливаются органами государственной и международной статистики. Если в каждом конкретном исследовании строится своя группировка, то классификация едина для любого исследования независимо от того, проводят его органы государственной статистики или другие учреждения и ведомства (министерства, налоговые органы и т.п.);
- классификации устойчивы. Они остаются неизменными в течение длительного времени. Однако если появляются новые группы единиц, их классы, разряды, то в классификации вносятся соответствующие изменения и дополнения.

В классификации точно определены все возможные группы и имеются подробные указатели, которые помогают отнести любую единицу объекта в ту или иную группу в каждом конкретном случае.

Таким образом, *цель классификации* – однозначно идентифицировать единицы совокупности, обеспечить эффективный поиск информации и ее систематизацию, достичь сопоставимости с международными стандартами.

С категорией «классификация» тесно связана категория «классификатор». *Классификатор – классификация, в которой каждому значению группировочного признака присвоен код, т.е. условное цифровое обозначение.*

Использование кодов значительно упрощает процессы сбора, обработки и передачи информации, особенно в условиях применения ЭВМ.

Система классификаторов, используемых статистикой, включает:

- международные классификаторы, разработанные ООН;
- классификаторы ЕС, обязательные к исполнению странами-членами ЕС;
- национальные классификаторы, учитывающие особенности конкретной страны.

Примерами международных классификаторов являются: *Международная стандартная отраслевая классификация видов экономической деятельности* (МСОК, ISIC), *Международная Центральная классификация продукции* (СРС). В качестве национальных классификаторов Республики Беларусь можно указать Общегосударственный классификатор профессий рабочих и должностей служащих; Общегосударственный классификатор форм собственности (ОКФС); Общегосударственный классификатор организационно-правовых форм (ОКОПФ); Общегосударственный классификатор видов экономической деятельности (ОКЭД) и др.

Структурная группировка

Структурной называется группировка, в которой однородная в качественном отношении совокупность расчленяется на группы, характеризующие ее структуру.

Структурные группировки могут быть проведены на основе одного или нескольких атрибутивных или количественных признаков.

Примером структурной группировки по количественному признаку является группировка промышленных предприятий по среднесписочной численности промышленно-производственного персонала, представленная в табл. 3.3.

Таблица 3.3. – Группировка промышленных предприятий региона по среднесписочной численности персонала в 2024 г. (в процентах к итогу) (условные данные)

	Число предприятий	Объем продукции (работ, услуг) в фактических ценах предприятий
Все предприятия, учитываемые в текущем порядке в т.ч. с численностью промышленно-производственного персонала, чел.:	100,0	100,0
до 50	17,0	0,6
50 – 100	21,8	2,3
100 – 200	26,5	6,5
200 – 300	10,2	4,8
300 – 500	8,7	7,3
500 – 1 000	7,6	13,0
1 000 – 2 000	4,5	11,3
2 000 – 3 000	1,8	10,4
3 000 – 5 000	0,9	8,7
5 000 – 10 000	0,7	16,7
10 000 и более	0,3	18,4

Если Вы обратите внимание на группировку промышленного производства региона по формам собственности (см. табл. 3.1), то увидите, что она наряду с выделением типов предприятий и производств по формам собственности характеризует и структуру промышленного производства по этому признаку. Другими словами, группировка, представленная в табл. 3.1. сочетает черты типологической и структурной группировок.

На основе структурной группировки можно изучить динамику структуры совокупности, если известны структурные характеристики совокупности в разные периоды (моменты времени). Для оценки структурных сдвигов используют следующие показатели, оценивающие изменения структуры:

а) на основе формулы среднего линейного отклонения:

$$\bar{d}_{w_1-w_0} = \frac{\sum_{i=1}^k |w_{i_1} - w_{i_0}|}{k}, \quad (3.1)$$

где w_{i_0} , w_{i_1} – доли i -группы в базисном и анализируемом периодах;

k – число групп;

б) на основе формулы среднего квадратического отклонения:

$$\sigma_{w_1-w_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (w_{i_1} - w_{i_0})^2}{k}}. \quad (3.2)$$

Если структурных сдвигов нет, то $\bar{d}_{w_1-w_0}$ и $\sigma_{w_1-w_0}$ равны нулю. Их величина будет тем больше, чем значительнее структурные сдвиги.

К структурным группировкам близко примыкают *ряды распределения* единиц совокупности по варьирующим признакам. Однако задачи анализа рядов распределения иные – раскрыть закономерности в характере распределения единиц совокупности. Методы анализа рядов распределения рассматриваются в [теме 7](#).

Аналитическая группировка

Аналитическая группировка – это группировка, которая позволяет установить наличие и направленность связи между анализируемыми существенными признаками изучаемой статистической совокупности.

Основу проведения аналитической группировки составляет содержательный анализ связей между анализируемыми признаками исследуемого явления. Результатом такого анализа должно стать установление *факторных* и *результативного признаков* (см. [тему 1](#)).

Особенностью аналитической группировки является то, что в основание группировки закладывается факторный признак, затем подсчитывается количество единиц совокупности и общее суммарное значение результативного признака по каждой выделенной группе и дальше производится расчет среднего значения результативного признака по выделенным группам. Взаимосвязь проявляется в том, что с возрастанием (убыванием) значения факторного признака систематически возрастает (убывает) среднее значение результативного признака. Результаты группировки излагаются в статистической таблице. Пример аналитической группировки представлен в **табл. 3.4**.

Таблица 3.4. – Группировка коммерческих банков по сумме активов баланса (данные условные)

Группы банков по сумме активов баланса, тыс. руб.	Количество банков, ед.	В среднем на один банк	
		численность занятых, чел.	прибыль, млн руб.
До 20 000	19	184	220,5
20 000 – 30 000	8	313	310,6
30 000 – 40 000	7	374	360,0
40 000 – 50 000	9	468	690,2
50 000 и более	7	516	2050,6

Данные табл. 3.4 показывают, что с ростом суммы активов банка численность занятых в среднем на один банк и средняя прибыль на один банк увеличиваются. Это указывает на то, что между анализируемыми признаками существует прямая связь, которая проявляется устойчиво, т.к. отмечается в каждой группе без исключения.

Пример 3.1

Рассмотрим пример проведения структурной и аналитической группировок.

Имеются следующие данные о рабочих производственного участка (табл. 3.5).

Построим ряд распределения рабочих по стажу, образовав пять групп с равными интервалами, с целью выявления зависимости выработки рабочего от стажа его работы.

Необходимо построить аналитическую группировку. *Факторный признак* – стаж работы, влияющий на значение выработки рабочего; *результативный* – выработка, значение которой зависит от стажа работы. Следовательно, группировку производим по стажу рабочих, для чего вычислим ширину равного интервала:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k} = \frac{16 - 1}{5} = 3(\text{года}).$$

Таблица 3.5. – Данные о рабочих малого предприятия

№	Стаж работы, лет	Годовая выработка рабочего, тыс. шт.	№	Стаж работы, лет	Годовая выработка рабочего, тыс. шт.
1	1,0	200	16	10,5	276
2	1,0	202	17	1,0	234
3	3,0	205	18	9,0	270
4	6,5	290	19	9,0	264
5	9,2	298	20	6,5	252
6	4,4	250	21	5,0	241
7	6,9	280	22	6,0	256
8	2,5	230	23	10,1	262
9	2,7	223	24	5,5	245
10	16,0	310	25	2,5	240
11	13,2	284	26	5,0	244
12	14,0	320	27	5,3	252
13	11,0	295	28	7,5	253
14	12,0	279	29	7,0	252
15	4,5	222	30	8,0	262

Образуем группы рабочих с равным интервалом h : от 1 до 4 лет; от 4 до 7 лет и т.д. В каждый интервал попадают рабочие со стажем, равным значению нижней границы «от», и не включаются рабочие со стажем, совпадающим с верхней границей интервала «до». По каждой группе подсчитаем численность рабочих:

- в группу I будет включено 7 рабочих с порядковыми номерами 1, 2, 3, 8, 9, 17, 25 соответственно;
- в группу II будет включено 10 рабочих с порядковыми номерами 4, 6, 7, 15, 20, 21, 22, 24, 26, 27 соответственно;
- в группу III будут войдут 6 рабочих с порядковыми номерами 5, 18, 19, 28, 29, 30 соответственно;

- в группу IV будет включено 4 рабочих с порядковыми номерами 13, 14, 16, 23 соответственно;
 - в последнюю группу V войдут 3 рабочих под порядковыми номерами 10, 11, 12.
- Итак, оформим результаты в виде таблицы (табл. 3.6).

Таблица 3.6. – Группировка рабочих по стажу

Номер группы	Группы рабочих по стажу, лет	Число рабочих, чел.	Число рабочих, % к итогу
I	1 – 4	7	23,3
II	4 – 7	10	33,3
III	7 – 10	6	20,0
IV	10 – 13	4	13,3
V	13 – 16	3	10,1
Итого	–	30	100,0

Имеем первичную простую структурную группировку, представленную вариационным рядом распределения с равными интервалами. Результаты группировки показывают, что более половины рабочих (53,3 %) имеют стаж работы от 4 до 10 лет. Равное число рабочих имеет стаж до 4 лет и свыше 10 лет, удельный вес которых равен 23,3 %. Для построения аналитической группировки заполним вспомогательную таблицу, указав рядом с факторным результативный признак (выработку) (табл. 3.7).

Таблица 3.7. – Вспомогательная таблица для построения аналитической группировки

Номер группы	Группы рабочих по стажу, лет	Номер рабочего	Стаж, лет	Годовая выработка, тыс. шт.
I	1 – 4	1	1,0	200
		2	1,0	202
		3	3,0	205
		8	2,5	230
		9	2,7	223
		17	1,0	234
		25	2,5	240
	Итого	7	13,7	1 534
II	4 – 7	6	4,4	250
		4	6,5	290
		15	4,5	222
		20	6,5	252
		21	5,0	241
		22	6,0	256
		24	5,5	245
		26	5,0	244
		27	5,3	252
	Итого	10	55,6	2 532
III	7 – 10	5	9,2	298
		18	9,0	270
		19	9,0	264
		28	7,5	253
		29	7,0	252
		30	8,0	262
	Итого	6	49,7	1599

Окончание **таблицы 3.7.**

Номер группы	Группы рабочих по стажу, лет	Номер рабочего	Стаж, лет	Годовая выработка, тыс. шт.
IV	10 – 13	13	11,0	295
		14	12,0	279
		16	10,5	276
		23	10,1	262
	Итого	4	43,6	1 112
V	13 – 16	10	16,0	310
		11	13,2	284
		12	14,0	320
	Итого	3	43,2	914
	Всего	30	205,8	7 691

По итоговым данным определим средний стаж и выработку рабочих в каждой группе:

$$\text{Средний стаж} = \frac{\text{Стаж всех работающих}}{\text{Число рабочих в группе}}$$

$$\text{Средняя выработка} = \frac{\text{Выработка всех работающих}}{\text{Число рабочих в группе}}$$

$$\overline{\text{стаж}}_1 = \frac{13,7}{7} = 1,96 \text{ (лет)}, \quad \overline{\text{выработка}}_1 = \frac{1534}{7} = 219,1 \text{ (тыс. шт.)},$$

$$\overline{\text{стаж}}_2 = \frac{55,6}{10} = 5,56 \text{ (лет)}, \quad \overline{\text{выработка}}_2 = \frac{2532}{10} = 253,2 \text{ (тыс. шт.)},$$

$$\overline{\text{стаж}}_3 = \frac{49,7}{6} = 8,28 \text{ (лет)}, \quad \overline{\text{выработка}}_3 = \frac{1599}{6} = 266,5 \text{ (тыс. шт.)},$$

$$\overline{\text{стаж}}_4 = \frac{43,6}{4} = 10,9 \text{ (лет)}, \quad \overline{\text{выработка}}_4 = \frac{1112}{4} = 278,0 \text{ (тыс. шт.)},$$

$$\overline{\text{стаж}}_5 = \frac{43,2}{3} = 14,4 \text{ (лет)}, \quad \overline{\text{выработка}}_5 = \frac{914}{3} = 304,7 \text{ (тыс. шт.)}.$$

Средний стаж и выработка рабочих по совокупности в целом:

$$\overline{\text{стаж}} = \frac{205,8}{30} = 6,86 \text{ лет}, \quad \overline{\text{выработка}} = \frac{7691}{30} = 256,4 \text{ тыс. шт.}$$

Строим аналитическую простую группировку (**табл.3.8**).

Таблица 3.8. – Группировка рабочих по стажу работы

Номер группы	Группы рабочих по стажу, лет	Число рабочих, чел.	Средний стаж, лет	Годовая выработка, тыс. шт.	
				всего	на одного рабочего
А	В	1	2	3	4
I	1 – 4	7	1,96	1 534	219,1
II	4 – 7	10	5,56	2 532	253,2
III	7 – 10	6	8,28	1 599	266,5
IV	10 – 13	4	10,9	1 112	278,0
V	13 – 16	3	14,4	914	304,7
Итого	–	30	6,86	7 691	256,4

Сравнивая гр. 2 и гр. 4 **табл. 3.8**, видим, что с увеличением стажа рабочих растет годовая выработка продукции. Следовательно, между изучаемыми признаками имеется прямая связь, которая проявляется устойчиво, т.к. нет ни одного исключения в выявленной закономерности.

Деление рассмотренных группировок, в зависимости от решаемой задачи систематизации данных, на три вида носит, как уже отмечалось выше, условный характер, поскольку группировка, выделяя типы, может одновременно показывать структуру совокупности и отражать закономерности изменения значений одного признака в зависимости от другого.

Простые и сложные группировки

Рассмотрим виды статистических группировок в зависимости от *числа группировочных признаков*. С этой точки зрения различают *простые* группировки (один признак) и *сложные* (два и более признака). Примером простых группировок являются группировки, приведенные в **табл. 3.1, 3.3, 3.4**.

Сложные группировки, в свою очередь, делятся на *комбинационные* (два – четыре признака) и *многомерные* (любое число признаков свыше четырех).

Принцип построения *комбинационной* группировки заключается в том, что сначала группы формируются по одному признаку, затем они делятся на подгруппы по другому признаку, эти, в свою очередь, делятся по третьему и т.д. Такая группировка позволяет изучить единицы совокупности одновременно по нескольким признакам. При построении комбинационной группировки возникает вопрос о последовательности разбивки единиц объекта по признакам. Как правило, рекомендуется сначала производить группировку по атрибутивным признакам, значения которых имеют ярко выраженные качественные различия, а затем дополнять ее группировкой по количественным признакам.

Комбинационные группировки применяются, как правило, при изучении сложных социально-экономических явлений и процессов. Необходимым и обязательным условием построения данного вида группировок является наличие достаточно большого числа наблюдений. Дело в том, что комбинация группировочных признаков приводит к резкому увеличению числа групп. Численность же единиц в каждой из них может оказаться недостаточной. В результате исследователь может прийти к недостаточно обоснованным выводам. Поэтому на практике строят комбинационные группировки не более чем по трем признакам.

Примером комбинационной группировки являются данные, приведенные в **табл. 3.2.**

Более сложным видом группировок являются *многомерные группировки*. В них группировка осуществляется не последовательно по группировочным признакам, а одновременно по всему комплексу признаков.

Существуют различные методы проведения многомерной группировки, основными из которых являются:

- расчет многомерной средней;
- кластерный анализ (от англ. the cluster – пучок, группа, куст).

Эти методы получили распространение благодаря использованию компьютеров и программных продуктов, позволяющих разрабатывать любые объемы информации с различной степенью детализации. Многомерные группировки позволяют решать целый ряд важных задач экономико-статистического исследования, таких, как формирование однородных совокупностей, выбор существенных признаков, выделение типичных групп объектов по множеству существенных признаков и др.

Первичная и вторичная группировки

В зависимости от степени упорядоченности исходных данных группировки могут быть *первичными* и *вторичными*.

Первичная группировка строится на основе первичных данных, полученных в результате статистического наблюдения, т.е. формируется на основе неупорядоченной исходно информации.

Если группировка производится на основе систематизированных в результате первичной группировки данных, то она является *вторичной*.

Необходимость проведения вторичной группировки возникает в следующих случаях:

- когда первичная группировка не удовлетворяет целям исследования в отношении числа групп и их заполненности;
- когда необходимо провести сравнительный анализ группировок, имеющих разные интервалы и разное количество групп.

Применяют два основных способа проведения вторичной группировки. Первым, наиболее простым, способом является изменение, чаще укрупнение, первоначальных интервалов. Второй способ получил название *долевой перегруппировки* и состоит в образовании новых групп на основе закрепления за каждой группой определенной доли единиц совокупности.

Пример 3.2

Рассмотрим методику проведения вторичной группировки. Имеются данные о распределении населенных пунктов по числу сельскохозяйственных дворов [4, с. 267 – 269] (табл. 3.9).

Сравним структуру населенных пунктов по числу дворов. Приведенные данные представляют первичную группировку. Они не позволяют провести сравнение распределения населенных пунктов в двух районах по числу дворов, т.к. в каждом из них имеется различное число групп населенных пунктов. Необходимо анализируемые группировки привести к сопоставимому виду. За основу сравнения возьмем группировку населенных

пунктов первого района. Тогда по второму району надо произвести вторичную группировку или перегруппировку населенных пунктов, образовав такое же число групп с теми же интервалами, что и в первом районе.

Таблица 3.9. – Распределение населенных пунктов по числу дворов

I район			II район		
Группы пунктов	Число дворов	Удельный вес группы, %	Группы пунктов	Число дворов	Удельный вес группы, %
I	до 100	4,3	I	до 50	1,0
II	100 – 200	18,3	II	50 – 70	1,0
III	200 – 300	19,5	III	70 – 100	2,0
IV	300 – 500	28,2	IV	100 – 150	10,0
V	Свыше 500	29,5	V	150 – 250	18,0
–	–	–	VI	250 – 400	21,0
			VII	400 – 500	23,0
			VIII	Свыше 500	24,0
Итого	–	100,0	–	Итого	100,0

Поясним расчеты.

В первую, вновь образованную группу населенных пунктов второго района с числом дворов до 100, войдут первые три группы населенных пунктов, удельный вес которых равен 4 % (1 + 1 + 2).

Теперь надо образовать вторую группу населенных пунктов с числом дворов от 100 до 200. В нее входит четвертая группа населенных пунктов с числом дворов от 100 до 150, составляющая 10 % общего числа населенных пунктов, а также часть пятой группы, из которой должны перейти 50 дворов. Для определения числа населенных пунктов, которые надо взять из пятой группы во вновь образованную, условно принимается, что оно должно быть пропорционально доле отобранных дворов. Доля 50 дворов в пятой группе равна

$$\frac{50}{250 - 150} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ или } 50 \, \%.$$

Следовательно, в новую группу надо взять половину населенных пунктов из пятой группы:

$$\frac{50 \cdot 18}{100} = 9 \, \%.$$

Таким образом, удельный вес дворов новой группы с числом дворов 100 – 200 составит 19 % (10 + 9).

Формируем группы населенных пунктов с числом дворов 200 – 300. В нее войдет часть пятой группы с удельным весом населенных пунктов 9 % и часть шестой группы, из которой надо добавить в третью группу 50 дворов, пропорционально которым должно быть отобрано из этой группы 7 % населенных пунктов:

$$\frac{50}{400 - 250} \cdot 21 = 7 \, \%.$$

Тогда группа населенных пунктов с числом дворов 200 – 300 составит 16 % (9 + 7).

Аналогично проводят расчет при образовании *других групп*. В результате перегруппировки получим следующие сопоставимые данные (табл. 3.10).

Таблица 3.10. – Распределение населенных пунктов по числу дворов в районах области

Номер группы	Группы населенных пунктов, по числу дворов	Удельный вес населенных пунктов группы, % к итогу	
		I район	II район
I	До 100	4,3	4,0
II	100 – 200	18,3	19,0
III	200 – 300	19,5	16,0
IV	300 – 500	28,2	37,0
V	Свыше 500	29,7	24,0
Итого	–	100,0	100,0

Таким образом, сравнивая оба района по числу дворов в населенных пунктах, видим, что во втором районе оно было более дифференцировано, чем в первом.

3.3. Определение числа групп и величины интервалов при группировке по количественным признакам

При группировке по качественному признаку число групп определяются числом значений группировочного признака.

При группировке по *количественному признаку* необходимо определить *число групп* и *размер интервалов*. Эти характеристики взаимосвязаны: чем больше будет образовано групп, тем меньше величина интервала и наоборот.

Вопрос о числе групп и величине интервала следует решать с учетом следующих факторов:

- цель исследования (группировки);
- характер и размах вариации изучаемого признака;
- число единиц изучаемой совокупности.

При определении числа групп следует учитывать особенности изучаемого явления.

Чем интенсивнее меняется признак и шире размах его вариации, чем больше статистическая совокупность, тем больше может быть образовано групп. Но это правило следует применять разумно, руководствуясь логикой и здравым смыслом. Если групп много, то в некоторых из них может оказаться очень мало единиц. Некоторые из групп могут оказаться вообще пустыми. Это делает характеристики групп ненадежными.

Однако и малое число групп сужает возможности анализа, т.к. увеличивает вероятность того, что в некоторые группы будут включены качественно различные единицы.

Поэтому количество групп должно быть оптимальным, в каждую группу должно входить достаточно большое число единиц совокупности, что отвечает требованию закона больших чисел. Однако в отдельных случаях интерес представляют и малочисленные группы, т.к. новое, передовое, пока оно не станет массовым, проявляется в незначительном числе фактов. Поэтому задача статистики – выявить эти факты, изучить их.

Таким образом, при решении вопроса о числе групп нужно руководствоваться не формальными принципами, а знанием сущности изучаемого явления.

При проведении *структурной и аналитической группировок* оптимальное число групп с равными интервалами можно определить по формуле Стерджесса:

$$k = 1 + 3,322 \lg N, \quad (3.3)$$

где k – число групп;

N – объем совокупности.

На основе формулы Стерджесса может быть составлена следующая номограмма:

N	15 – 24	24 – 44	45 – 89	90 – 179	180 – 359
k	5	6	7	8	9

В соответствии с формулой (3.3) число групп зависит от численности совокупности.

Недостаток формулы (3.3) состоит в том, что ее применение дает хорошие результаты, если совокупность состоит из большого числа единиц и распределение единиц по признаку, положенному в основание группировки, близко к нормальному.

Другой способ определения числа групп основан на применении показателя среднего квадратического отклонения (σ). При этом весь диапазон изменения показателя предполагается равным 6σ . Если величина интервала равна $0,5\sigma$, то совокупность разбивается на 12 групп, а когда величина интервала равна $2/3\sigma$ или σ , то совокупность делится соответственно на 9 и 6 групп.

Однако при определении числа групп данными методами существует большая вероятность получения «пустых» или малочисленных групп. Поэтому данным методом нельзя пользоваться механически.

При проведении *типологической группировки* используется другой подход к определению числа групп. *Для типологической группировки определение числа групп трудно формализовать, т.е. выполнить на основе формулы, т.к. число групп и их интервалы определяются числом типов явления и границами признака для каждого типа.*

Вторым существенным вопросом при группировке по количественным признакам является определение интервалов группировки.

Интервал группировки – это интервал значений варьирующего признака, лежащих в пределах определенной группы. Каждый интервал имеет свою ширину, верхнюю и нижнюю границы или хотя бы одну из них. *Нижней границей* интервала называется наименьшее значение признака в интервале, а *верхней границей* – наибольшее значение признака в нем. *Ширина интервала* (ее еще часто называют величиной интервала или интервальной разницей) представляет собой разность между верхней и нижней границами интервала:

$$h_i = x_{\max i} - x_{\min i}, \quad (3.4)$$

где h_i – размер интервала для i -той группы (размер i -того интервала);

$x_{\max i}$, $x_{\min i}$ – максимальное и минимальное значение признака в i -той группе (интервале).

Интервалы могут быть равными и неравными. Равные интервалы применяются в тех случаях, когда изменение количественного признака внутри совокупности происходит равномерно и в относительно нешироких пределах.

Расчет величины интервала при равных интервалах производится по формуле:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{\text{число групп}}, \quad (3.5)$$

где $x_{\max}$, $x_{\min}$ – максимальное и минимальное значение признака в совокупности.

Если результат деления, полученный по формуле (3.5), не является целым числом, рекомендуется использовать следующие правила округления.

Если шаг интервала, рассчитанный по формуле (3.5), представляет собой величину, имеющую один знак до запятой (например, 0,66; 1,372; 5,8), то в этом случае полученные значения целесообразно округлить до десятых долей. В приведенном выше примере шагом интервала будут соответственно значения 0,7; 1,4; 5,8.

Когда рассчитанный шаг интервала имеет две значащие цифры до запятой и несколько знаков после запятой, то это значение надо округлить до целого числа. Пусть величина интервала равна 12,785. Тогда это значение следует округлить до целого числа, т.е. 13.

В случае, когда рассчитанный шаг интервала представляет собой трехзначное, четырехзначное и т.д. число, эту величину необходимо округлить до ближайшего числа, кратного 100 или 50. Например, 248 следует округлить до 250.

Рассмотрим пример.

Пусть требуется произвести группировку с равными интервалами предприятий по стоимости основных средств. При этом максимальное значение признака равно 2 040 тыс. руб., а минимальное его значение – 290 тыс. руб. Совокупность включает 80 единиц. Согласно формуле (3.3) совокупность должна быть разбита на 7 групп. Сначала найдем размах вариации (R):

$$R = 2\,040 - 290 = 1\,750 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Затем определим величину интервала:

$$h = 1\,750 : 7 = 250 \text{ (тыс. руб.)}.$$

После этого построим интервалы групп (таблица 3.11).

Чтобы не писать каждый раз от ... до, границы групп обозначают следующим образом: 290 – 540; 540 – 790 и т.д.

Особенностью 1-го варианта построения групп является то, что у всех групп интервалы являются *закрытыми*. Во 2-м варианте первая и последняя группы – это группы с *открытыми интервалами*.

Открытые – это те интервалы, у которых указана только одна граница: верхняя или нижняя.

Интервалы, в которых указаны обе границы, называются *закрытыми*.

Открытые интервалы используют в случаях, когда признак в выделяемой группе единиц изменяется неравномерно и в широких пределах и когда *отсутствуют качественные различия отдельных единиц данной группы*.

При группировке по количественному признаку границы интервалов могут быть обозначены по-разному. Если основанием группировки служит признак с непрерывной вариацией, то одно и то же значение признака выступает и верхней, и нижней границами у двух смежных интервалов. Таким образом, верхняя граница i -того интервала равна нижней границе $(i + 1)$ -того интервала. Примером такой группировки служат интервалы, приведенные в **таблица 3.11**.

Таблица 3.11. – Варианты построения интервалов групп

Группа предприятий	Интервал, тыс. руб.	
	1-ый вариант	2-ой вариант
I	от 290 до 540	до 540
II	от 540 до 790	540 – 790
III	от 790 до 1 040	790 – 1040
IV	от 1 040 до 1 290	1 040 – 1 290
V	от 1 290 до 1 540	1 290 – 1 540
VI	от 1 540 до 1 790	1 540 – 1 790
VII	от 1 790 до 2 040	1 790 и более

При таком обозначении границ может возникнуть вопрос, в какую группу включать единицы объекта, значения признака у которых совпадают с границами интервалов. Например, во вторую или третью группу должно войти предприятие со стоимостью фондов 790 тыс. руб. Если нижняя граница формируется по принципу «включительно», а верхняя – по принципу «исключительно», то предприятие должно быть отнесено к третьей группе, в противном случае – ко второй. Для того чтобы правильно отнести к той или иной группе единицу объекта, у которой значение признака совпадает с границами интервалов, можно ориентироваться на открытые интервалы.

Чтобы показать, по какому принципу формируется верхняя граница, иногда используют следующие обозначения: $540^{(+)}$ или $540^{(-)}$. Первая запись означает, что верхняя граница формируется по принципу «включительно», а вторая запись означает, что использован вариант «исключительно».

Если в основании группировки лежит дискретный признак, то нижняя граница i -того интервала равна верхней границе $(i - 1)$ -того интервала, увеличенной на 1.

Например, пусть совокупность состоит из 80 предприятий и ее надо разделить на группы по численности занятых. Минимальное и максимальное значения группировочного признака соответственно равны 290 и 2 040 человек. В этом случае возможны следующие варианты построения групп (**таблица 3.12**).

Таблица 3.12. – Варианты построения интервалов групп

Группа	Интервал, чел.	
	1-ый вариант	2-ой вариант
I	290 – 540	до 540
II	541 – 790	541 – 790
III	791 – 1 040	791 – 1 040
IV	1 041 – 1 290	1 041 – 1 290
V	1 291 – 1 540	1 291 – 1 540
VI	1 541 – 1 790	1 541 – 1 790
VII	1 791 – 2 040	1 791 и более

Неравные интервалы применяются в статистике, когда значения признака варьируются неравномерно и в значительных размерах, что характерно для большинства социально-экономических явлений, особенно при анализе макроэкономических показателей.

Закрытые интервалы могут быть прогрессивно-возрастающими, прогрессивно-убывающими, произвольными. Часто при формировании неравных интервалов используют *принцип равнозаполненности* групп.

Например, если необходимо построить группировку предприятий по показателю выручки от реализации продукции, который варьирует от 500 тыс. руб. до 4 000 тыс. руб., то строить группировку с равными интервалами нецелесообразно, потому что, как правило, совокупность предприятий включает большое число малых предприятий, имеющих небольшую выручку. С ростом выручки от реализации продукции значительно уменьшается число предприятий. Таким образом, распределение числа предприятий по величине выручки является неравномерным. Поэтому следует построить группировку с неравными интервалами (таблица 3.13).

Таблица 3.13. – Построение групп с неравными интервалами

Группа	Интервал, тыс. руб.
I	500 – 800
II	800 – 1 300
III	1 300 – 2 000
IV	2 000 – 2 900
V	2 900 – 4 000

Величина каждого последующего интервала у этой группировки больше предыдущего на 200 тыс. руб., т.е. увеличивается в арифметической прогрессии.

3.4. Виды и правила построения статистических таблиц

Понятие о статистической таблице и ее элементы

Результаты сводки и группировки материалов статистического наблюдения, как правило, представляются в виде таблиц. Таблица является наиболее рациональной, наглядной и компактной формой представления статистического материала. Однако не всякая таблица является статистической. Таблица умножения, опросный лист социологического обследования и т.д. могут носить табличную форму, но не являются статистическими таблицами.

Отличительной чертой статистической таблицы является то, что она содержит результаты подсчета эмпирических данных и представляет итоги сводки первичных данных.

Статистической таблицей называется таблица, которая содержит сводную числовую характеристику исследуемой совокупности по одному или нескольким существенным признакам, взаимосвязанным логикой экономического анализа.

Прежде чем переходить к рассмотрению видов и правил построения статистических таблиц, необходимо иметь представление об их основных элементах. Основные элементы статистической таблицы, составляющие ее основу, показаны на **рисунке 3.4**.

Название таблицы				
Содержание строк	Наименование граф (верхние заголовки)			Итоговая графа
А	1	2	...	
Наименование строк (боковые заголовки)				
Итоговая строка				

Рисунок 3.4. – Основные элементы статистической таблицы

Источник: [1, с. 129]

При *табличной форме* представления числовой информации значение статистического показателя располагается на пересечении вертикального столбца, называемого *графой* и горизонтальной полосы, являющейся в таблице *строкой*. И графы, и строки в таблице имеют соответствующие четко сформулированные *заголовки*.

Таким образом, внешне таблица представляет собой пересечение граф и строк, которые формируют ее остов. Каждое пересечение образует клетку таблицы. Размер таблицы определяется произведением числа строк на число граф.

Статистическая таблица содержит три вида заголовков: общий, верхние и боковые. *Общий* заголовок отражает содержание всей таблицы (с указанием, к какому месту и времени относятся данные), располагается над ее макетом по центру и является внешним заголовком. *Верхние* заголовки характеризуют содержание граф, а *боковые* – строк. Они являются внутренними заголовками.

Остов таблицы, заполненный заголовками, образует ее макет. Если на пересечении граф и строк записать цифры, то получается полная статистическая таблица.

В случае необходимости таблицы могут сопровождаться примечанием, используемым с целью пояснения заголовка, методики расчета некоторых показателей, источников информации и т.д.

По логическому содержанию таблица представляет собой *статистическое предложение*, основными элементами которого являются *подлежащее* и *сказуемое*.

Подлежащим статистической таблицы называется объект изучения, характеризующийся цифрами. Это могут быть: статистическая совокупность в целом; отдельные

единицы статистической совокупности в порядке их перечисления; группы единиц сгруппированные по одному или нескольким признакам; территориальные единицы; временные периоды. Обычно подлежащее таблицы располагается в левой ее части.

Сказуемое статистической таблицы образует система показателей, которые характеризуют объект изучения, т.е. подлежащее таблицы. Сказуемое формирует верхние заголовки и составляет содержание граф с логически последовательным расположением показателей слева направо.

Расположение подлежащего и сказуемого может меняться местами, что зависит от конкретной исследовательской задачи и определяется стремлением аналитика обеспечить наиболее лучшее прочтение и анализ исходной информации об исследуемой совокупности.

Виды таблиц

Статистические таблицы классифицируются в зависимости от характера представления подлежащего и сказуемого.

В зависимости от структуры подлежащего и группировки в нем единиц объекта различают статистические таблицы *простые* и *сложные*. Последние, в свою очередь, подразделяются на *групповые* и *комбинационные*. Виды статистических таблиц по характеру разработки подлежащего представлены на рисунке 3.5.

В простой таблице в подлежащем дается простой перечень каких-либо объектов или территориальных единиц, т.е. в подлежащем нет группировки единиц совокупности. Такие таблицы называют *монографическими* и *перечневыми*. *Монографические таблицы* характеризуют не всю совокупность единиц изучаемого объекта, а только одну какую-либо группу из него, выделенную по определенному признаку. Примером монографической таблицы является [таблица 3.14](#).



Рисунок 3.5. – Классификация статистических таблиц по характеру разработки подлежащего

Источник: [1, с. 131]

Таблица 3.14. – Ввод в действие зданий нежилого назначения в регионе в 2022 г.
(данные условные)

Объект изучения	Показатели ввода		
	Количество зданий, ед.	Общий строительный объем, тыс. м ³	Общая площадь зданий, тыс. м ³
А	1	2	3
Здания нежилого назначения	700	35,07	7,2

Простыми перечневыми называются таблицы, подлежащее которых содержит перечень единиц изучаемого объекта по различному признаку – видовому, территориальному, временному и т.д.

Примером видовой таблицы может служить **таблица 3.15** [4, с. 309], в подлежащем которой содержится перечень основных факторов, препятствующих управленческим новациям.

Таблица 3.15. – Структура факторов, препятствующих внедрению управленческих новаций на предприятиях, % к числу всех ответов

Основные факторы	Распределение ответов
Отсутствие финансовых возможностей	76
Высокая загруженность руководителя	24
Отсутствие информации об эффективных нововведениях в сфере управления	9
Отсутствие возможности получить квалифицированную помощь и консультации	15
Недостаточная квалификация управленческих кадров	13
Отсутствие необходимости в новациях	12
Незначительное влияние новации на результаты деятельности предприятия	10
Отсутствие идей	3

Источник: [4, с. 309]

Примером перечневой таблицы по территориальному признаку является табл. 3.16, которая дает представление о численности населения по регионам Республики Беларусь.

Таблица 3.16. – Численность населения Республики Беларусь на 1 января 2024 г. в разрезе областей и г. Минска, человек

Регион	все население	в том числе	
		городское	сельское
Брестская область	1 308 569	945 604	362 965
Витебская область	1 081 911	852 477	229 434
Гомельская область	1 338 617	1 044 886	293 731
Гродненская область	992 556	768 898	223 658
Минская область	1 460 289	799 105	661 184
Могилевская область	981 174	794 453	186 721
г. Минск	1 992 862	1 992 862	—
Республика Беларусь	9 155 978	7 198 285	1 957 693

Источник: [статистический бюллетень «Численность населения на 1 января 2024 г. и среднегодовая численность населения за 2023 год по Республике Беларусь в разрезе областей, районов, городов, поселков городского типа»](#) [7, с. 4]

Перечневую таблицу по временному признаку представляют данные о структуре работников занятых в сельском хозяйстве Республике Беларусь по уровню образования (**табл. 3.17**).

Простые таблицы содержат лишь *описательные сведения*. Они не дают возможность выявить социально-экономические типы изучаемых явлений, их структуру, а также

взаимосвязи и взаимозависимости между характеризующими их признаками. Эти задачи решаются с помощью групповых, и особенно комбинационных, таблиц.

Таблица 3.17. – Распределение численности занятого населения Республики Беларусь по уровню образования в 2015-2023 гг. (в % от общей численности)

Год	Удельный вес работников, имеющих образование			
	высшее	среднее специальное	профессионально-техническое	общее среднее (включая базовое и начальное)
2015	29,4	23,1	29,4	18,0
2020	33,8	23,0	28,0	15,2
2022	34,9	23,2	27,7	14,3
2023	35,8	23,0	27,1	14,2

Источник: [Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2024 \[8, с. 60\]](#)

Групповыми называются статистические таблицы, подлежащее которых содержит группы единиц совокупности по одному количественному или атрибутивному признаку.

Простейшим видом групповых таблиц являются *атрибутивные и вариационные ряды распределения*. Групповая таблица может быть более сложной, если в сказуемом приводится не только число единиц в каждой группе, но и ряд других важных показателей, количественно и качественно характеризующих группы подлежащего. Такие таблицы часто используются в целях сопоставления обобщающих показателей по группам, что позволяет делать определенные практические выводы.

Примером групповых таблиц являются **табл. 3.1, 3.3, 3.4**.

Для более полной характеристики сложных социально-экономических явлений бывает недостаточно провести группировку по одному признаку. Изучаемые объекты обычно характеризуются многими свойствами, многими признаками, часто взаимосвязанными. Для того чтобы раскрыть эти связи и полнее охарактеризовать типы явлений, прибегают к сложной группировке по двум и более признакам. При статистической сводке материалов на основе сложной группировки применяется комбинационная таблица.

Комбинационными называются статистические таблицы, подлежащее которых содержит группировку единиц совокупности одновременно по двум и более признакам: каждая из групп, построенная по одному признаку, разбита в свою очередь на подгруппы по какому-либо другому признаку и т.д.

Примером комбинационной является **табл. 3.2**, представляющая группировку ссуд банка по степени риска. Подлежащим в этой таблице и являются группы ссуд, выделенные по степени риска, который определяется количеством дней просроченной задолженности и обеспеченностью ссуды.

В зависимости от характера разработки сказуемого различают статистические таблицы с простой и сложной разработкой сказуемого. Классификация статистических таблиц по разработке сказуемого приведена на рисунке 3.6.

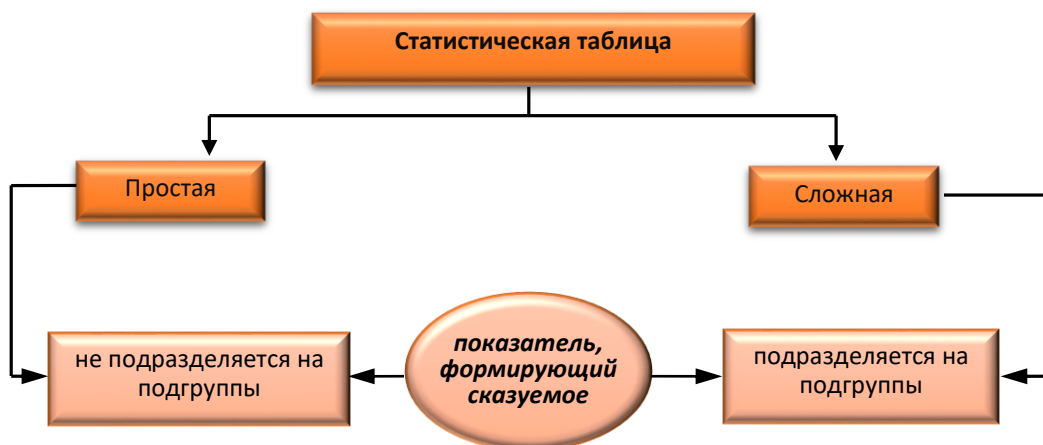


Рисунок 3.6. – Классификация статистических таблиц по разработке сказуемого
Источник: [1, с. 136]

При *простой* разработке сказуемого показатель, представляющий его, не подразделяется на подгруппы, и итоговые значения получаются путем простого суммирования значений по каждому признаку отдельно независимо друг от друга. Примером простой разработки сказуемого могут служить [табл. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.15, 3.16](#).

Сложная разработка сказуемого предполагает в сказуемом комбинацию одного признака с другим. Ниже приведены примеры макетов таблиц с простой ([табл. 3.18](#)) и сложной ([табл. 3.19](#)) разработкой сказуемого.

Таблица 3.18. – Распределение рабочих по стажу и образованию

Предприятия	Число рабочих, всего	В т.ч. имеющие стаж работы		В т.ч. имеющие образование	
		до 10 лет	свыше 10 лет	среднее	специальное

Таблица 3.19. – Распределение рабочих по стажу и образованию

Предприятия	Число рабочих, имеющих образование					
	среднее			специальное		
	всего	в т.ч. со стажем		всего	в т.ч. со стажем	
		до 10 лет	свыше 10 лет		до 10 лет	свыше 10 лет

Правила построения таблиц

Составление таблицы начинается с построения макета, т.е. незаполненной таблицы, в которой определяется подлежащее, сказуемое, состав и последовательность расположения показателей.

При составлении таблиц следует руководствоваться следующими правилами.

1. Таблица должна быть компактной и содержать только те исходные данные, которые непосредственно характеризуют исследуемые объекты, явления, процессы. Следует избегать второстепенной информации, а также информации, не имеющей отношения к данному объекту исследования. Цифровой материал следует располагать таким

образом, чтобы при анализе таблицы сущность явления раскрывалась чтением строк слева направо и сверху вниз.

2. Таблица должна иметь четкое, лаконичное название, где обязательно указывается объект наблюдения, его территориальные и временные границы. Если название таблицы состоит из двух и более предложений, ставится точка, чтобы отделить предложения друг от друга; после последнего предложения точка не ставится.

3. Заголовки граф и заголовки строк также должны быть четкими и краткими. При их написании точки допускаются только при необходимых сокращениях.

4. Если названия отдельных граф повторяются между собой, содержат повторяющиеся термины или несут единую смысловую нагрузку, то им необходимо присвоить общий объединяющий заголовок.

5. Графы и строки полезно нумеровать. Графы, слева заполненные названием строк, принято обозначать заглавными буквами алфавита (А), (Б) и т.д., а все последующие графы – номерами в порядке возрастания.

6. В зависимости от содержания таблицы она может иметь итоговые строки и графы. Для части совокупности (промежуточный результат) пишется ИТОГО, для всей совокупности – ВСЕГО.

7. В таблице должны быть правильно проставлены единицы измерения приводимых показателей. Если они одинаковые для всех показателей, то их указывают в заголовке таблицы. Если разные, то в каждой графе или строке. При этом используются общепринятые сокращения единиц измерения (чел., руб., кВт-ч и т.д.).

8. Взаимосвязанные и взаимозависимые данные, характеризующие одну из сторон анализируемого явления (например, число предприятий и их удельный вес по группам; темп роста и темп прироста и т.д.), целесообразно располагать в соседних друг с другом графах.

9. Для удобства работы числа в таблицах следует представлять в середине граф, одно под другим: единицы под единицами, запятая под запятой, четко соблюдая при этом их разрядность.

10. По возможности числа целесообразно округлять. Округление чисел в пределах одной и той же графы или строки следует проводить с одинаковой степенью точности (до целого знака или до десятичных и т.д.).

11. Если ряд чисел одной и той же графы или строки имеют один десятичный знак, а несколько чисел имеют два и более знака после запятой, то числа с одним знаком после запятой следует дополнять нулем, обозначая, таким образом, одинаковую, принятую в таблице точность расчетов.

12. Все клетки таблицы должны быть заполнены. При этом в каждой клетке должно быть только одно число. Незаполненность клетки может быть обусловлена разными причинами, что по-разному отмечается в таблице:

- если данная позиция (на пересечении соответствующих графы и строки) вообще не подлежит заполнению, то ставится знак «х»;
- когда по какой-либо причине отсутствуют сведения, то ставится многоточие «...» или «Нет свед.», или «Н. св.»;

- при отсутствии явления клетка заполняется тире «–»;
- для отображения очень малых чисел используют обозначения (0,0) или (0,00), предполагающие, что численное значение показателя имеется, но оно меньше принятой точности расчета.

13. В случае необходимости приведения дополнительной информации таблица может иметь примечания. Обязательно указывается источник данных.

14. Таблица должна быть небольшой. Лучше несколько небольших таблиц, чем одна большая.

15. К таблице должны быть даны объяснения, касающиеся методики расчета показателей, особенно в случаях, если используются оригинальные методики.

16. После таблицы должны быть сделаны выводы.

Анализ статистических таблиц

Анализу статистических таблиц предшествует этап их чтения. Чтение предполагает, что исследователь, прочитав название, заголовки и числа таблицы, усвоил ее содержание, сформулировал первые суждения об объекте, уяснил назначение таблицы, понял ее содержание в целом, дал оценку явлению или процессу, описанному в таблице.

Анализ таблицы как метод научного исследования включает этапы, представленные на рисунке 3.7.

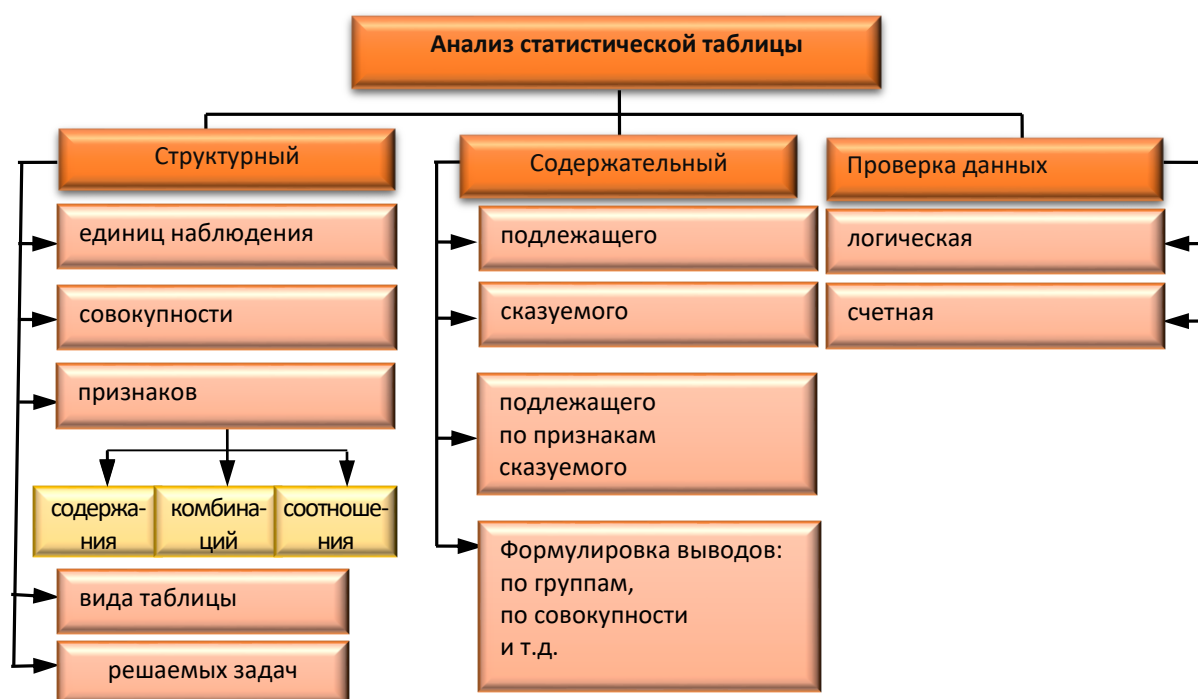


Рисунок 3.7. – Этапы анализа статистических таблиц

Источник: [1, с. 141]

Соблюдение правил и последовательности работы со статистическими таблицами помогает исследователю осуществить научно обоснованный экономико-статистический анализ объектов и процессов.

Помимо табличной формы представления данных в статистике широко применяются и графики. Отдельные виды наиболее широко используемых графиков рассматриваются в соответствующих темах.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. На каком этапе статистического исследования осуществляется статистическая сводка?
2. Какова цель статистической сводки?
3. Дайте определение статистической сводки.
4. Приведите классификацию видов статистической сводки.
5. В чем отличие сложной статистической сводки от простой сводки?
6. Как проводится простая статистическая сводка, и какова сфера ее применения?
7. Что включает программа проведения сложной статистической сводки?
8. Что такое централизованная и децентрализованная статистическая сводка?
9. Какие организационные вопросы должны быть решены при проведении статистической сводки?
10. В чем заключается сущность статистической группировки и каково ее значение в статистике? Какие исследовательские задачи решает статистическая группировка как самостоятельный метод статистического исследования?
11. Как связан метод группировки с другими методами статистики?
12. Что такое группировочный признак?
13. Какие виды группировок выделяют в зависимости от решаемых ими задач обобщения (систематизации) данных?
14. В чем состоит сущность и цель проведения типологической группировки?
15. Дайте определение классификации и укажите ее отличительные черты.
16. Каково значение классификаторов в статистике?
17. Какую статистическую группировку называют структурной?
18. Какие показатели используют для оценки структурных сдвигов?
19. В чем заключается сущность аналитической группировки?
20. Какой признак выбирается в качестве группировочного при проведении аналитической группировки?
21. Когда на основе аналитической группировки делают вывод о том, что связь между факторным и результативным признаком проявляется устойчиво?
22. Какая группировка является простой?
23. Каковы разновидности сложной группировки?
24. Какие группировки называют комбинационными?
25. В чем состоит отличие многомерной группировки от комбинационной?
26. Укажите, в каких случаях проводят вторичную группировку.

27. Какие существуют способы проведения вторичной группировки?
28. В каких случаях целесообразно применение равных интервалов? В каких случаях применяют неравные интервалы?
29. Как выполняется группировка, если группировочный признак является дискретным?
30. В каких случаях применяют открытые интервалы?
31. Что такое статистическая таблица? Укажите основные элементы статистической таблицы.
32. Что такое подлежащее статистической таблицы? Что является сказуемым статистической таблицы?
33. Какие виды статистических таблиц выделяют в зависимости от характера разработки подлежащего? Какие виды статистических таблиц выделяют в зависимости от характера разработки сказуемого?
34. Назовите основные правила построения статистических таблиц.

Тест 3

1. Статистическая сводка – это ...
 - а) завершающий этап статистического исследования;
 - б) первый этап статистического исследования;
 - в) этап, следующий за статистическим наблюдением;
 - г) этап, предшествующий статистическому наблюдению.
2. Целью статистической сводки является ...
 - а) систематизация первичных статистических данных;
 - б) получение объективной и полной информации об объекте наблюдения;
 - в) контроль данных статистического наблюдения;
 - г) публикация статистических данных.
3. По глубине обработки статистических данных сводка может быть ...
 - а) простой и сложной;
 - б) децентрализованной и централизованной;
 - в) ручной и компьютерной.
4. По форме обработки данных сводка может быть ...
 - а) простой и сложной;
 - б) централизованной и децентрализованной;
 - в) компьютерной и ручной.
5. При проведении сложной статистической сводки применяют ...
 - а) метод статистической группировки;
 - б) метод массового статистического наблюдения;
 - в) индексный анализ.
6. Расчленение множества единиц изучаемой совокупности по одному или нескольким существенным признакам на однородные группы и характеристика их системой обобщающих показателей

- а) статистическая группировка;
- б) статистическая сводка;
- в) статистическое наблюдение.

7. В статистической методологии группировка выполняет две основные функции:

- а) группировка является самостоятельным методом анализа социально-экономических явлений;
- б) группировка предопределяет возможности использования других статистических методов;
- в) группировка является методом проведения статистического наблюдения.

8. Применение метода статистической группировки основано на определении трех основных моментов:

- а) группировочного признака; числа групп; количества единиц обследуемой совокупности;
- б) группировочного признака; числа групп; размера интервала (для качественных признаков);
- в) группировочного признака; числа групп; размера интервала (для количественных признаков);
- г) количества единиц обследуемой совокупности ; числа групп; размера интервала (для количественных признаков).

9. В качестве группировочного признака может выступать ...

- а) только качественный признак;
- б) только количественный признак;
- в) как атрибутивный, так и количественный признак.

10. Основанием аналитической группировки является ...

- а) результативный признак;
- б) факторный признак.

11. Укажите, что характерно для типологической группировки:

- а) разделение разнородной совокупности на однородные группы;
- б) изучение наличия и направленности связи между анализируемыми признаками;
- в) изучение структуры совокупности.

12. Укажите отличительные черты классификации:

- а) в основе лежит количественный признак;
- б) в основе лежит качественный признак;
- в) она едина для всех пользователей;
- г) она относительно устойчива.

13. Если величина интервала равна $0,5\sigma$, то совокупность разбивается на ...

- а) 6 групп;
- б) 9 групп;
- в) 12 групп.

14. Если две группировки несопоставимы по величине интервалов и числу выделенных групп, их приводят к сопоставимому виду ...

- а) с помощью метода вторичной группировки;
- б) путем построения сложной группировки.

15. Соотнесите:

А. Первичная группировка	а) производится на основе систематизированных данных
Б. Вторичная группировка	б) строится на основе неупорядоченной исходно информации, полученной в результате статистического наблюдения

16. Необходимость проведения вторичной группировки возникает в следующих случаях:

- а) когда первичная группировка не удовлетворяет целям исследования в отношении числа групп и их заполненности;
- б) когда необходимо провести сравнительный анализ группировок, имеющих разные интервалы и разное количество групп;
- в) для проведения корреляционно-регрессионного анализа.

17. Вопрос о числе групп и величине интервала следует решать с учетом следующих факторов:

- а) цель исследования (группировки);
- б) наличие технических средств для проведения соответствующих расчетов;
- в) характер и размах вариации изучаемого признака;
- г) число единиц изучаемой совокупности.
- д) наличие достаточного времени и квалификации исследователя.

18. При проведении *структурной и аналитической группировок* оптимальное число групп с равными интервалами можно определить

- а) в соответствии с законом больших чисел;
- б) по формуле Стерджесса;
- в) по формуле Хартли;
- г) по формуле обратной зависимости от числа единиц совокупности.

19. Статистическая таблица представляет собой ...

- а) форму рационального изложения и обобщения статистических данных при помощи цифр, расположенных в определенном порядке;
- б) числовые характеристики, расположенные в колонках таблицы;
- в) систему показателей, которые характеризуют объект изучения.

20. К статистическим таблицам можно отнести ...

- а) таблицу умножения;
- б) таблицу, характеризующую структуру населения по полу и возрасту;
- в) опросный лист социологического обследования.

21. По характеру разработки подлежащего различают статистические таблицы:

- а) простые;
- б) групповые;
- в) перечневые;
- г) комбинационные.

22. По характеру разработки сказуемого различают статистические таблицы:

- а) монографические;
- б) перечневые;
- в) простые;
- г) сложные.

23. Сказуемым статистической таблицы является ...

- а) исследуемый объект;
- б) показатели, характеризующие исследуемый объект;
- в) сведения, расположенные в заголовках таблицы.

24. Монографическая статистическая таблица характеризует ...

- а) совокупность всех единиц изучаемого объекта;
- б) группу единиц совокупности, выделенных по определенному признаку;
- в) каждую единицу совокупности.

Задания и задачи по теме

Задание 3.1

Укажите, какие из указанных ниже группировок, являются типологическими:

- 1) группировка населения по полу;
- 2) группировка населения, занятого в экономике по регионам;
- 3) группировка предприятий промышленности по объему производства продукции (работ, услуг);
- 4) группировка студентов по полученным ими на экзамене баллам;
- 5) группировка предприятий торговли по формам собственности.

Задание 3.2

Пользуясь формулой Стерджесса, определите, сколько групп должно быть создано при проведении группировки, а также величину интервала, если принято решение о формировании равных интервалов.

Исходные данные: исследуется совокупность из 20 сотрудников одного из филиалов организации. Наименьшая величина заработной платы в этой совокупности составляет 1 050 руб., максимальная – 3 250 руб.

Задание 3.3

Определите, к какому виду группировки относится статистическая табл. 3.20, представляющая группировку промышленных предприятий по размеру основных производственных средств. Укажите:

- 1) группировочный признак, дайте его характеристику на основе классификации;
- 2) подлежащее и сказуемое таблицы;
- 3) вид статистической таблицы, представляющей результаты группировки.

Таблица 3.20. – Группировка предприятий по размеру основных производственных средств

Группы предприятий по размеру основных производственных средств	Число предприятий	Объем продукции, тыс. руб.		Среднесписочная численность работников, чел.	
		Всего	В среднем на одном предприятии	Всего	В среднем на одном предприятии
Малые	20	15000	750	2 000	100
Средние	20	20000	1000	3 000	150
Крупные	10	45000	4500	5 000	500
Итого	50	80000	1600	10 000	200

Задача 3.4

Имеются следующие данные о стаже работы и месячной выработке рабочих производственного участка – таблица 3.21.

Для выявления зависимости уровня производительности труда рабочих от стажа их работы проведите аналитическую группировку. С этой целью сформируйте четыре группы рабочих по стажу работы с равными интервалами. По каждой группе и совокупности в целом укажите численность рабочих, средний стаж работы, а также среднюю месячную выработку. Результаты работы представьте в табличной форме и сформулируйте выводы.

Таблица 3.21. – Данные о стаже и месячной выработке рабочих

Табельный номер рабочего	Стаж работы рабочего, лет	Месячная выработка рабочего, шт. изделий
1	2	326
2	4	368
3	5	360
4	3	340
5	2	310
6	1	320
7	6	380
8	3	350
9	8	370
10	9	380
11	4	360
12	6	368
13	7	370
14	2	320
15	3	335
16	5	364
17	6	374
18	1	324
19	8	390
20	9	386

Задача 3.5

Имеются следующие данные о распределении промышленных предприятий двух регионов по среднесписочной численности персонала (табл. 3.22).

Таблица 3.22. – Группировка предприятий регионов по среднесписочной численности персонала

Регион I			Регион II		
Группы предприятий по среднесписочной численности персонала, чел.	Удельный вес числа предприятий, %	Удельный вес среднесписочной численности рабочих, %	Группы предприятий по среднесписочной численности персонала чел.	Удельный вес числа предприятий, %	Удельный вес среднесписочной численности рабочих, %
До 100	32,0	1,0	До 300	34,0	1,0
100 – 500	38,0	4,0	300 – 600	28,0	6,0
500 – 1 000	17,0	10,0	600 – 1 000	20,0	10,0
1 000 – 2 000	9,0	15,0	1 000 – 2 000	13,0	15,0
2 000 – 5 000	3,0	32,0	2 000 – 4 000	4,0	43,0
5 000 и более	1,0	38,0	4 000 и более	1,0	25,0
Итого	100,0	100,0	Итого	100,0	100,0

А. Проведите вторичную группировку данных о распределении промышленных предприятий, пересчитав данные региона II в соответствии с группировкой региона I.

Б. Проведите вторичную группировку промышленных предприятий по среднесписочной численности персонала, пересчитав данные региона I в соответствии с группировкой региона II.

В. Проведите вторичную группировку промышленных предприятий по среднесписочной численности персонала, пересчитав данные регионов I и II таким образом, чтобы образовать следующие группы промышленных предприятий по среднесписочной численности персонала:

- до 500;
- 500 – 1 000;
- 1 000 – 2 000;
- 2 000 – 3 000;
- 3 000 – 4 000;
- 4 000 – 5 000;
- 5 000 и более.

Задание 3.6

Назовите подлежащее и сказуемое табл. 3.20, укажите ее вид по характеру разработки подлежащего и сказуемого.

Задание 3.7

По данным периодических изданий за текущий год, материалам сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь (<https://www.belstat.gov.by>) подберите примеры следующих видов статистических таблиц:

- а) монографической;

- б) перечневой;
- в) групповой; комбинационной.

По каждой таблице укажите подлежащее и сказуемое.

Задание 3.8

По данным периодических изданий за текущий год, материалам сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь (<https://www.belstat.gov.by>) подберите примеры перечневых статистических таблиц, в которых разработка подлежащего была бы произведена по

- а) видовому;
- б) территориальному;
- в) временному принципам.

Задание 3.9

По данным периодических изданий за текущий год, материалам сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь (<https://www.belstat.gov.by>) подберите примеры статистических таблиц

- а) с простой разработкой сказуемого;
- б) со сложной разработкой сказуемого.

Задание 3.10

Составьте макет таблицы, характеризующей зависимость успеваемости студентов вашей группы от посещаемости учебных занятий. Сформулируйте название таблицы. Укажите, к какому виду таблиц относится макет. Назовите подлежащее и сказуемое.

Задание 3.11

Составьте макет таблицы, характеризующей распределение работников предприятия по уровню образования за период, равный трем годам. Укажите вид таблицы, ее подлежащее и сказуемое.

Задание 3.12

Имеются следующие данные об объеме производства продукции предприятия по годам (в млн руб.): 2021 г. – 123,0; 2022 г. – 142,5; 2023 г. – 164,7; 2024 г. – 176,0.

Из общего объема продукции было предназначено на экспорт (млн руб.): 2021 г. – 41,5; 2022 г. – 53,0; 2023 г. – 57,6; 2024 г. – 64,1.

Представьте приведенные данные в табличной форме. Укажите вид таблицы.

Задание 3.13

В таблице 3.23 приведены сведения о работе магазинов за отчетный период.

Произведите группировку магазинов по размеру товарооборота, сформировав пять групп с равными интервалами.

В каждой группе подсчитайте количество магазинов, сумму товарооборота и численность работников. По каждой группе и в целом для всех магазинов рассчитайте средний товарооборот, среднесписочное число работников, приходящиеся на один магазин, а также определите средний размер товарооборота на одного работника.

Результаты представьте в самостоятельно разработанной таблице, укажите вид группировки и вид таблицы.

На основании произведенной группировки сделайте выводы.

Таблица 3.23. – Сведения о работе магазинов за отчетный период

Магазин	Товарооборот, тыс. руб.	Среднесписочное число работников, чел.	Выполнение плана по товарообороту, %
1-й	800	25	108,2
2-й	245	6	115,0
3-й	1 375	16	98,4
4-й	550	12	100,2
5-й	525	10	100,9
6-й	295	7	103,7
7-й	1 910	21	100,0
8-й	1 195	36	106,6
9-й	1 240	18	100,0
10-й	3 490	40	110,8
11-й	355	20	102,0
12-й	2 125	19	100,0
13-й	115	4	85,6
14-й	2 380	20	109,7
15-й	1 745	17	112,7
16-й	6 105	45	106,2
17-й	2 900	24	101,8
18-й	4 460	50	107,1
19-й	3 320	28	90,6
20-й	2 045	35	107,0
21-й	4 815	32	101,3
22-й	2 385	23	95,5
23-й	600	5	101,8
24-й	2 010	22	98,4
25-й	895	11	96,6
26-й	1 110	26	101,7
27-й	210	8	107,2
28-й	2 395	30	99,1

Окончание таблицы 3.23

Мага- зин	Товарооборот, тыс. руб.	Среднесписочное число работ- ников, чел.	Выполнение плана по товарообороту, %
29-й	2 735	48	101,9
30-й	575	9	101,2
31-й	1 500	14	95,9
32-й	6 845	44	98,7
33-й	3 345	27	104,1
34-й	2 220	19	101,4
35-й	830	6	91,7
36-й	1 155	33	105,8
37-й	1 240	13	101,0
38-й	665	15	102,4
39-й	4 145	29	102,5
40-й	765	31	102,9

Задание 3.14

На основании данных, приведенных в задаче 3.23, проведите группировку магазинов по проценту выполнения плана, выделив следующие группы магазинов:

- перевыполнившие план товарооборота;
- выполнившие план товарооборота;
- не выполнившие план товарооборота.

В каждой группе подсчитайте количество магазинов, товарооборот, среднесписочное число работников и товарооборот на одного работника.

Результаты представьте в виде самостоятельно разработанной таблицы. Сделайте выводы.

Задание 3.15

В таблице 3.24 приведены данные о распределении численности работающих по двум отраслям промышленности.

Произведите вторичную группировку:

- организаций второй отрасли, приняв за основу интервалы первой отрасли (полученные данные о распределении количества организаций сравните с данными первой отрасли);
- организаций первой отрасли, приняв за основу интервалы второй отрасли (полученные данные о распределении количества организаций сравните с данными второй отрасли).

Сделайте выводы

Таблица 3.24 – Информация о распределении предприятий по численности работающих

Первая отрасль промышленности		Вторая отрасль промышленности	
Группы организаций по численности работающих, чел.	Количество предприятий, ед.	Группы организаций по численности работающих, чел.	Количество предприятий, ед.
До 200	200	До 100	30
200-300	250	100-130	35
300-400	480	130-160	45
400-500	350	160-190	55
Свыше 500	300	190-210	65
		210-240	80
		240-270	75
		270-300	105
		300-330	165
		330-360	270
		360-390	220
		390-420	130
		420-450	90
		Свыше 450	50

Задание 3.16

В таблице 3.25 представлены статистические данные о распределении численности работников региона по возрастным группам на конец года (в процентах к итогу). Произведите перегруппировку численности работников, выделив следующие группы населения в возрасте:

- до 35 лет;
- 35–45 лет;
- 45–55 лет;
- старше 55 лет.

Проведите сравнительный анализ полученных данных. Сделайте выводы.

Таблица 3.25. – Распределение численности работников региона по возрастным группам, %

Возрастные группы работников (лет)	Всего	В том числе	
		мужчины	женщины
До 25	12,8	13,6	9,9
25-30	13,0	12,3	14,0
30-40	23,5	22,0	24,4
40-50	24,9	24,9	26,4
50-55	14,2	13,2	13,7
Старше 55	11,6	14,0	11,6
Всего работников	100	100	100

Тема 4

СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

- 4.1. Сущность и классификация статистических показателей.
- 4.2. Сущность абсолютных величин и их значение в статистике.
- 4.3. Сущность, виды и порядок расчета относительных величин.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность и значение абсолютных величин;
- знать виды и единицы измерения абсолютных величин;
- знать виды относительных величин и формы их выражения;
- знать аналитический потенциал относительных величин и уметь грамотно применять их в анализе социально-экономических явлений и процессов.

4.1. Сущность и классификация статистических показателей

Статистический показатель – обобщенная количественная характеристика социально-экономических явлений и процессов в их качественной определенности в конкретных условиях места и времени.

Статистические показатели – это язык статистики. Статистический показатель это не просто число, он обязательно должен иметь следующие *атрибуты*:

- название показателя (что характеризует?);
- численное значение с указанием единицы измерения (если показатель именованный);
- указание объекта, к которому относится показатель;
- указание о времени, к которому относится показатель.

Например, рассмотрим статистический показатель: «начисленная среднемесячная заработная плата работников Республики Беларусь в январе 2025 года составила 2 427,4 рублей». Укажем его атрибуты:

- *наименование*: начисленная среднемесячная заработная плата работников;
- *численное значение*: 2 427,4 рублей;
- *объект*, к которому относится показатель, – Республика Беларусь;
- *время*, к которому относится показатель – январь 2025 года.

Выделяют следующие виды статистических показателей (**рисунок 4.1**):

1) по *форме обобщения*:

- *абсолютные величины*;
- *относительные величины*;
- *средние величины*.

Аналитические возможности и способы расчета этих показателей рассматриваются в данной и последующей темах;

2) по *содержанию*:

– *количественные (объемные) показатели*. К этой группе относят показатели, которые характеризуют либо размер совокупности, либо размер того или иного признака в совокупности. Например, списочная численность персонала предприятия на дату, фонд заработной платы по предприятию;

– *качественные (интенсивные) показатели*. Показатели этой группы характеризуют уровень развития явлений. Например, средняя заработная плата, фондоотдача, производительность труда и др. Деление показателей на количественные и качественные потребуется нам, в частности, при изучении темы 10 «[Индексный метод в статистических исследованиях](#)»;

3) в зависимости от объема объекта статистического изучения:

– *индивидуальные показатели* (характеризуют отдельные единицы совокупности);

– *обобщающие показатели* (характеризуют всю совокупность или отдельные группы).



Рисунок 4.1. – Классификация видов статистических группировок

В отличие от признака статистический показатель получается расчетным путем. Это может быть простой подсчет единиц совокупности, суммирование значений признака, деление одной величины на другую или более сложные расчеты.

Как правило, изучаемые статистикой процессы и явления достаточно сложны, и их сущность не может быть отражена посредством одного отдельно взятого показателя. Поэтому обычно в статистико-экономическом анализе используют *системы статистических показателей* и задача статистики формировать такие системы и уметь их интерпретировать.

4.2. Сущность абсолютных величин и их значение в статистике

Сущность и виды абсолютных величин

В процессе статистического наблюдения получают данные о значениях анализируемых признаков по каждой единице исследуемой совокупности. Для характеристики совокупности в целом или ее частей данные по отдельным единицам совокупности подвергают [сводке](#) и получают обобщающие показатели. Обобщающие показатели, как уже отмечалось, могут быть представлены *абсолютными, относительными и средними величинами*.

Абсолютные величины – статистические показатели, которые характеризуют либо размер совокупности, либо размер изучаемых признаков в совокупности в конкретных условиях места и времени.

Примерами абсолютных величин являются: списочная численность работников на определенную дату (например, на конец года); прибыль предприятия; фонд заработной платы работников предприятия и т.п.

Различают три вида абсолютных величин: *индивидуальные, групповые и общие*.

Индивидуальными называют такие абсолютные величины, которые выражают размеры количественных признаков у отдельных единиц изучаемой совокупности. Индивидуальные абсолютные величины устанавливаются непосредственно в процессе статистического наблюдения и регистрируются в формулярах наблюдения.

Групповые и общие абсолютные статистические величины выражают размер того или иного признака у всех единиц данной совокупности, или у отдельных их групп, либо численность единиц всей совокупности или отдельных ее частей (групп). Из определения следует, что групповые и общие абсолютные величины получают в результате суммирования индивидуальных абсолютных величин, т.е. значений признака у отдельных единиц совокупности, либо путем подсчета числа единиц, входящих в отдельные группы или в совокупность в целом.

Единицы измерения абсолютных величин

Абсолютные статистические показатели всегда являются *именованными*, т.е. имеют какую-либо единицу измерения. В зависимости от сущности исследуемых явлений, их физических свойств, абсолютные величины могут быть выражены в натуральных, стоимостных и трудовых единицах измерения.

Натуральные единицы измерения отражают конкретные свойства единиц совокупности или ее объем. Если исследуется одно свойство единиц совокупности или ее объем, то мы будем иметь *простую натуральную единицу измерения*. Например, количество переработанной нефти выражается в тоннах, количество произведенных изделий – в штуках, численность населения – в человеках.

Если одновременно изучается два свойства единиц совокупности, используют *составные натуральные единицы измерения*. Объем перевозок на транспорте, например, задается в тонно-километрах, т.е. измеряется и протяженность пути, и масса перевозимых грузов. Количество энергии, выработанной электростанциями, представляется в киловатт-часах (учитывается мощность электростанций и продолжительность работы).

В группу натуральных также входят *условно-натуральные измерители*, используемые в тех случаях, когда какой-либо продукт имеет несколько разновидностей, раз-

личающихся степенью проявления некоторого общего для них потребительского свойства. Например, все виды органического топлива переводятся в условное топливо, с теплотой сгорания 29,3 МДж/кг (7 000 Ккал/кг); мыло разных сортов – в мыло с 40 %-ным содержанием жирных кислот; консервы различного объема переводят в условные консервные банки объемом 353,4 см³ и др.

Перевод в условные натуральные единицы измерения осуществляется на основе специальных коэффициентов (*коэффициентов пересчета*), рассчитываемых как отношение значений потребительского свойства у отдельных разновидностей продукта к эталонному значению.

Пример 4.1. Перевод в условные натуральные единицы измерения на основе коэффициентов пересчета

Имеются данные о поставках молочной продукции в торговую сеть города (табл. 4.1).

Таблица 4.1. – Объем поставки молочной продукции в торговую сеть города (в натуральных единицах измерения)

Наименование продукции	Объем поставки, т
Молоко, 3,2 %	10,8
Молоко, 6,0 %	8,5
Молоко, 1,5 %	4,6
Кефир, 3,2 %	2,7
Ряженка, 4 %	0,6
Сметана, 30 %	5,8
Творог, 9 %	3,4

Определим общий объем поставок молочной продукции в торговую сеть города на основе пересчета объема поставок в натуральных единицах измерения в условно-натуральные единицы. За эталонное значение примем жирность молока 3,2 %, все остальные виды продукции с помощью специальных коэффициентов приведем к этому значению, т.е. выразим в условно-натуральных единицах измерения. Так, например, 8,5 т молока 6 %-ной жирности, будут эквивалентны 15,94 т условных натуральных единиц измерения, соответствующих жирности 3,2 % ($8,5 \cdot (0,06 / 0,032)$). Аналогично расчет выполнен по остальным видам молочной продукции и результаты расчетов представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2. – Объем поставок молочной продукции (в условных натуральных единицах измерения)

Наименование продукции	Объем поставки в пересчете на жирность 3,2 %, т
Молоко, 3,2 %	10,80
Молоко, 6,0 %	15,94
Молоко, 1,5 %	2,16
Кефир, 3,2 %	2,70
Ряженка, 4 %	0,75
Сметана, 30 %	54,38
Творог, 9 %	9,56
Итого	96,29

Таким образом, с учетом жирности молочной продукции в торговую сеть города в отчетном периоде поставлено 96,29 условных т продукции.

Стоимостные или денежные единицы измерения используются для характеристики в стоимостном выражении многих статистических показателей. Например, объема произведенной продукции, товарооборота, объема реализованной продукции, прибыли предприятия, доходов населения и др. Широкое распространение измерения различных показателей в денежных единицах объясняется тем, что с переходом от натуральных и других единиц измерения к денежному, обеспечивается возможность соизмерения, обобщения (суммирования) и сопоставления разнородных величин.

При анализе и сопоставлении стоимостных показателей, относящихся к разным периодам, необходимо иметь в виду их несопоставимость вследствие инфляции. Для того чтобы произвести подобные сравнения, осуществляют пересчет в сопоставимые цены.

К *трудовым единицам измерения* относят человеко-час, человеко-день, которые используют для измерения как общих затрат труда на производство продукции, так и трудоемкости отдельных операций производственного процесса или отдельных видов продукции.

В качестве своеобразных единиц измерения выступают сами единицы изучаемой совокупности (вещи, предметы, события и др.), когда производится их подсчет для определения объема (численности) совокупности в целом или отдельных ее частей (групп). Каждый отдельный предмет, случай, будучи единицей счета, в то же время является и единицей измерения.

Значение абсолютных величин в статистике

Характеризуя значение абсолютных величин в статистическом анализе, следует отметить, что их аналитический потенциал ограничен, т.к. абсолютные величины представляют только либо размер совокупности, либо размер какого-либо признака совокупности. Другими словами, они не дают полного представления об изучаемом явлении (объекте), не характеризуют его структуру, развитие во времени, взаимосвязи с другими явлениями. С другой стороны, абсолютные величины играют очень важную роль в статистических методах исследования, т.к. на их основе строятся другие виды статистических показателей, например, средние и относительные величины.

Способы получения абсолютных величин

Значительная часть абсолютных величин получается как результат непосредственных замеров, подсчета, взвешиваний и т.п. в процессе статистического наблюдения. Для получения других абсолютных величин необходимо использовать *расчетный способ*. Например, чтобы определить объем производства продукции в стоимостном выражении, необходимо количество продукции каждого вида умножить на цену и просуммировать полученные произведения по всем видам выпускаемой продукции. Расчетный метод определения абсолютных величин может опираться также на *балансовый метод*. Например, наличие оборудования на конец года определяется путем прибавления к количеству оборудования на начало года числа единиц введенного оборудования

и вычитания числа единиц выбывшего оборудования. Более простым расчетным способом получения абсолютных величин является *суммирование значений признаков у единиц совокупности*. Например, суммируя размер начисленной заработной платы работников предприятия, получаем фонд заработной платы.

4.3. Сущность, виды и порядок расчета относительных величин

Сущность и принципы построения относительных величин

Относительные величины в статистических исследованиях применяются очень широко. Относительные величины используют в анализе группировок, анализе динамики, в индексном анализе.

Относительная величина – величина, являющаяся мерой количественного соотношения статистических показателей и отображающая относительные размеры социально-экономических явлений. Это может быть соотношение численностей разных совокупностей, их отдельных признаков, размеров разных признаков одной и той же совокупности, соотношение плановой и фактической величин показателей, или величин показателя, относящегося к разным периодам.

Построение относительных величин предполагает сочетание знания свойств исследуемых объектов и общих принципов статистической методологии.

Рассмотрим принцип построения относительных величин [9, с. 50 – 52].

Первый принцип. Сравниваемые в относительной величине показатели должны быть чем-то связаны в реальной жизни объективно, независимо от нашего желания. Необходимо добиваться как можно большего соответствия по смыслу сравниваемых показателей. Например, необходимо построить относительный показатель, характеризующий степень (уровень) грамотности населения. Можно разделить численность грамотного населения на общую численность населения, но это не лучший из показателей. Следует принять во внимание, что дети дошкольного возраста, некоторые категории инвалидов с детства не могут наравне со здоровыми и достигшими школьного возраста людьми быть обучены грамоте. Из всего населения эти категории лиц правильнее исключить при построении относительного показателя грамотности.

Второй принцип. При построении относительной статистической величины сравниваемые показатели могут различаться только одним атрибутом: или видом признака (при одинаковом объекте, периоде времени, плановом или фактическом значении показателей), или временем (при одном и том же признаке, объекте), или только фактическим, плановым или нормативным характером показателей (при том же объекте, признаке, времени). Нельзя сопоставлять показатели, различные по двум и более атрибутам, например, сравнивать объем производства продукции молокозавода в натуральных единицах измерения за январь 2024 г. со стоимостью продукции хлебозавода за 2024 г.

Третий принцип. Необходимо знать возможные границы применения относительных величин. Например, если исходные показатели в текущем и базисном периодах имеют разные знаки, то теряет смысл и не может применяться относительная величина динамики – темп роста. Например, если предприятие имело в 2023 г. убыток 1500 тыс.

руб., а в 2024 г. получило прибыль 3000 тыс. руб., неверно ни то, что «финансовый результат вырос вдвое» (если отбросить знаки), ни то, что он «вырос в минус 2 раза», если делить + 3000 тыс. на (-1500 тыс.).

Как следует из определения относительных величин, получают их путем деления одной величины на другую. Чаще всего относительные величины являются результатом деления одной абсолютной величины на другую, но возможно и сопоставление средних и относительных величин. Таким образом, принципиально, любая относительная величина (ОВ) определяется следующим образом:

$$ОВ = \frac{\text{Сравниваемая (текущая, отчетная) величина}}{\text{Основание относительной величины}}. \quad (4.1)$$

Величина, с которой производится сравнение (знаменатель дроби), обычно называется *основанием относительной величины, базой сравнения или базисной величиной*, а та, которая сравнивается, называется *текущей, сравниваемой или отчетной величиной*.

Форма выражения относительных величин

Относительные величины получают в результате сопоставления *одноименных* и *разноименных* показателей.

В результате сопоставления *одноименных показателей* получают относительные величины, как правило, не имеющие размерности, т.е. не именованные. Если база сравнения принимается за 1, то относительный показатель выражается в коэффициентах, если база принимается за 100, 1 000 или 10 000, то относительный показатель соответственно выражается в процентах (%), промилле (‰) и продецимилле (‱) (**табл. 4.3**).

Таблица 4.3. – Форма выражения относительных величин в зависимости от численного значения базы сравнения

Численное значение базы сравнения	Форма выражения полученных Относительных величин	Обозначение полученных величин
1	Коэффициент, доля	Коэффициент, десятичная дробь
100	Процент	%
1 000	Промилле	‰
10 000	Продецимилле	‱

Проценты, как правило, используют в тех случаях, когда сравниваемый показатель превосходит базисный не более чем в 2 – 3 раза.

Проценты же свыше 200 – 300 обычно заменяют кратным отношением, т.е. *коэффициентом*. Так, вместо 530 % говорят, что сравниваемый показатель больше базисного в 5,3 раза.

Дадим пояснения по поводу статистического термина «промилле». Промилле применяется в случаях, когда сравниваемая величина намного меньше базы сравнения. Примером сферы широкого использования промилле является демографическая статистика, где уровень рождаемости, смертности, естественной прироста (убыли) населения и другие показатели рассчитываются на 1 000 человек населения. Например, коэффициент рождаемости K_p определяется делением числа родившихся за период (обычно год) $N_{\text{род.}}$ на среднегодовую численность населения ($\bar{S}$) по формуле

$$K_p = \frac{N_{\text{род.}}}{\bar{S}} \cdot 1\,000. \quad (4.2)$$

Если при среднегодовой численности населения города 105 тыс. человек в течение года родилось 892 младенца, то коэффициент рождаемости составит

$$K_p = \frac{892}{100500} \cdot 1\,000 = 8,5 \text{ ‰}.$$

В такой форме относительная величина намного лучше воспринимается по сравнению с вариантом, представляющим ее в виде десятичной дроби 0,0085.

Продецимилле применяется редко.

Наиболее широко применяют проценты, которые рекомендуется исчислять с точностью до одной десятой. Промилле также принято определять с точностью до одного десятичного знака.

Пример 4.2

Рассмотрим пример, показывающий применение разных форм выражения относительных величин на одном и том же статистическом материале (табл. 4.4).

Таблица 4.4. – Структура студентов заочного отделения по возрасту

Группы студентов по возрасту, лет	Численность студентов, чел.	Относительная величина структуры		
		доли ед.	%	‰
до 20	72	0,116	11,6	116
20 – 24	298	0,481	48,1	481
25 – 29	171	0,276	27,6	276
30 – 34	74	0,119	11,9	119
35 и старше	25	0,040	4,0	40
Итого	620	1,000	100,0	1000

Различие между исчисленными в табл. 4.4 относительными величинами заключается только в месте расположения запятой, отделяющей целые числа от дробей.

В тех случаях, когда относительная величина получается в результате сопоставления разноименных показателей, в большинстве случаев она имеет наименование, образуемое от наименований сравниваемых величин, например, тыс. руб./чел; чел./кв. км; ц/га.

Виды относительных величин

В зависимости от содержания сравниваемых показателей выделяют следующие виды относительных величин:

- планового задания;

- выполнения плана;
- динамики;
- структуры;
- координации;
- интенсивности и уровня экономического развития;
- сравнения.

Рассмотрим сущность названных выше относительных величин.

Относительная величина планового задания (ОВПЗ). *Относительная величина планового задания представляет собой отношение значения показателя, устанавливаемого на планируемый период, к его значению, достигнутому в периоде, предшествующему плановому:*

$$\text{ОВПЗ} = \frac{\text{Показатель, планируемый на } (i + 1) \text{ период}}{\text{Показатель, достигнутый в } i - \text{том периоде}}. \quad (4.3)$$

Строго говоря, относительные величины этого вида не являются статистическими показателями, т.к. представляют собой результат выполнения такой функции менеджмента, как планирование. Однако их принято рассматривать в статистике, т.к. они связаны с таким видом относительных величин, как относительная величина выполнения плана.

Относительная величина выполнения плана (ОВВП). *Относительной величиной выполнения плана называется величина, выражающая соотношение между фактическим и плановым уровнями показателя:*

$$\text{ОВВП} = \frac{\text{Фактический показатель, достигнутый в } (i + 1) \text{ периоде}}{\text{Плановый показатель, установленный на } (i + 1) \text{ период}}. \quad (4.4)$$

Относительная величина динамики (ОВД). *Динамикой в статистике называется изменение явления во времени. Относительная величина динамики представляет собой отношение уровня (значения) показателя за данный период (по состоянию на данный момент времени) к его уровню в прошлом:*

$$\text{ОВД} = \frac{\text{Значение показателя в данном периоде}}{\text{Значение показателя в периоде, принятом за базу сравнения}}. \quad (4.5)$$

При исчислении относительных величин динамики возникает вопрос о выборе базы сравнения. Здесь возможны два варианта построения относительных величин динамики:

- относительные величины *с переменной базой*, или *цепные показатели*. В этом случае значение показателя в данном периоде сравнивается с его значением в предшествующем периоде;
- относительные величины динамики *с постоянной базой сравнения*, или *базисные показатели*. В этом случае каждый данный уровень показателя сравнивается с

уровнем показателя, относящимся к начальному периоду или какому-либо другому периоду, принятому за базу сравнения.

Более подробно порядок расчета показателей динамики будет рассмотрен в [теме 9 «Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений»](#).

Следует обратить внимание, что при расчете относительных величин планового задания, выполнения плана и динамики необходимо обеспечить сопоставимость сравниваемых показателей по следующим параметрам:

- данные должны относиться к одному и тому же кругу объектов. Например, нельзя сопоставлять фонд заработной платы рабочих и фонд заработной платы всего персонала предприятия;
- данные должны быть сопоставимы в отношении конкретной сущности показателя, т.е. сравниваться должны одинаковые по содержанию показатели;
- сравниваемые показатели должны быть исчислены по единой методологии. Например, нельзя сопоставлять рентабельность продаж и рентабельность продукции;
- сравниваемые показатели должны быть выражены в одних и тех же единицах измерения;
- если сопоставляются стоимостные показатели, то они должны быть по возможности выражены в сопоставимых ценах. Если представление сравниваемых показателей в сопоставимых ценах по каким-либо причинам затруднено, необходимо оговаривать, что относительная величина динамики оценивает изменение анализируемого показателя в фактических ценах.

Рассмотрим пример расчета относительных величин планового задания, выполнения плана и динамики.

Пример 4.3

Объем продаж предприятия в 2023 г. составил 10 млн руб. Исходя из результатов анализа конъюнктуры товарного рынка и с учетом своих производственных возможностей предприятие запланировало довести объем продаж в 2024 г. до 12,7 млн руб. Фактический объем продаж в 2024 г. составил 12 млн руб.

В этом случае относительная величина планового задания составит:

$$\text{ОВП} = \frac{12,7}{10} = 1,270, \text{ или } 127,0 \%, \text{ т.е. предприятие запланировало в 2024 г. увеличить}$$

объем продаж на 27 %, что соответствует 2,7 млн руб.

Относительная величина выполнения плана составит:

$$\text{ОВВП} = \frac{12}{12,7} = 0,945, \text{ или } 94,5 \%, \text{ т.е. фактический объем продаж в 2024 г. составил } 94,5 \%$$

от запланированного. Следовательно, недовыполнение плана по объему продаж составило 5,5 % (94,5 – 100), или 0,7 млн руб.

Определяем относительную величину динамики:

$$\text{ОВД} = \frac{12}{10} = 1,200, \text{ или } 120,0 \%.$$

Таким образом, фактический объем продаж в 2024 г. по сравнению с 2023 г. увеличился в 1,2 раза.

Между относительными величинами планового задания, выполнения плана и динамики существует следующая зависимость:

$$\text{ОВД} = \text{ОВП} \cdot \text{ОВВП}. \quad (4.6)$$

В нашем примере: $1,270 \cdot 0,945 = 1,200$.

Относительная величина структуры (ОВС). Относительная величина структуры представляет собой отношение численности единиц или размера изучаемого признака части совокупности к численности единиц или размеру признака всей совокупности:

$$\text{ОВС} = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий всю совокупность в целом}}. \quad (4.7)$$

Относительные показатели структуры выражаются в *долях единицы* или в *процентах* и соответственно их называют долями или удельными весами. Обычно относительные показатели структуры обозначают d_i .

С помощью относительных величин структуры не только выявляется структура изучаемой совокупности, но и структурные сдвиги в ней, т.е. изменение соотношения ее частей за определенный период, а также направление и тенденции этих изменений. Для того чтобы оценить *структурные сдвиги*, нужно вычислить и проанализировать показатели структуры за несколько периодов или моментов времени. Порядок расчета структурных сдвигов рассматривается в [теме 3](#).

Структурные показатели очень широко используются в статистике, например, при анализе структуры ВВП; инвестиций по источникам финансирования; структуры основных средств; структуры себестоимости продукции по элементам затрат и статьям калькуляции. Относительные показатели структуры определяются при изучении рынка труда, национального богатства, населения и уровня жизни людей.

Пример 4.4

По данным [Белстата](#) поступление иностранных инвестиций в экономику Республики Беларусь составило в 2018 г. 10 842,0 млн долларов США, в т.ч.:

- прямые инвестиции в реальный сектор – 8 537,1 млн долларов США;
- портфельные инвестиции – 3,9 млн долларов США;
- прочие инвестиции – 2 301,0 млн долларов США.

Необходимо представить структуру иностранных инвестиций в экономику Беларуси.

Рассчитаем удельный вес каждой формы инвестирования:

а) удельный вес прямых инвестиций в общем объеме иностранных инвестиций (d_1) составил:

$$d_1 = \frac{8\,537,1}{10\,842,0} \cdot 100 = 78,74 \, \%;$$

б) удельный вес портфельных инвестиций в общем объеме иностранных инвестиций (d_2) был равен:

$$d_2 = \frac{3,9}{10\,842,0} \cdot 100 = 0,04\%;$$

в) удельный вес прочих инвестиций в общем объеме иностранных инвестиций (d_3) может быть определен двумя методами.

Во-первых, на основе использования формулы относительных величин структуры, как это было сделано в предыдущих расчетах:

$$d_3 = \frac{2\,301,0}{10\,842,0} \cdot 100 = 21,22\%.$$

Во-вторых, как разность между 100 % и удельным весом первых двух элементов (d_1 и d_2):

$$d_3 = 100 - (d_1 + d_2) = 100 - (78,74 + 0,04) = 21,22\%.$$

Таким образом, наибольший удельный вес в общем объеме иностранных инвестиций в РБ в 2018 г. составили прямые инвестиции.

Относительные величины координации. *Относительной величиной координации называют показатель, который оценивает соотношение размеров частей не- которого целого между собой:*

$$ОВК = \frac{\text{Показатель, характеризующий } i - \text{тую часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий другую часть этой же совокупности}}. \quad (4.8)$$

Относительная величина координации показывает, сколько единиц одной части целого приходится на 1; 100; 1 000 и т.д. единиц другой его части.

Примером относительных величин координации может служить соотношение между объемом экспорта и объемом импорта; соотношение между численностью мужского и женского, городского и сельского населения; соотношение собственного и заемного капитала; соотношение между численностью рабочих и служащих на предприятии; соотношение отечественных и импортных товаров на потребительском рынке и т.д.

При построении относительных величин координации, как правило, в качестве базы сравнения принимают меньшую часть совокупности, таким образом, показатель координации покажет, во сколько раз сравниваемая часть явления больше части, принятой за базу. В ряде случаев от этой рекомендации отступают, выбирая в качестве базы сравнения ту часть, которая является приоритетной с экономической, социальной или какой-либо другой точки зрения.

Относительная величина интенсивности (ОВИ). *Относительная величина интенсивности представляет собой соотношение размеров двух качественно различных явлений, находящихся в связи друг с другом. Одно из них – среда (ее размер), в которой происходит развитие какого-либо процесса, явления или которые ею порождаются, другое – изучаемый процесс, явление. Таким образом, относительная величина интенсивности характеризует степень развития (распространения) того или иного процесса, явления в определенной среде:*

$$\text{ОВИ} = \frac{\text{Показатель, характеризующий явление А}}{\text{Показатель, характеризующий среду распространения явления А}}. \quad (4.9)$$

Поскольку при построении ОВИ сопоставляются разноименные показатели, этот вид относительных величин, как правило, является именованным, т.е. для облегчения понимания его содержания вводится единица измерения, отражающая смысл показателя. Например, при определении плотности населения численность населения делят на площадь территории страны (региона) и получают показатель интенсивности, имеющий единицу измерения (чел./км²).

В отдельных случаях ОВИ может быть выражена в виде коэффициента, в процентах или промилле. Например, при определении уровня рождаемости, измеряемого в ‰, рассчитывается число родившихся на 1 000 человек населения. В процентах (или в виде коэффициента) представляют, например, показатели *рентабельности*, которые по своей сути относятся к ОВИ.

Относительные величины интенсивности в статистике и экономике несут важную содержательную нагрузку. Они позволяют оценивать социально-экономическое развитие любого хозяйствующего субъекта, региона, страны. Примерами относительных величин интенсивности являются: показатели уровня производительности труда, показатели фондоотдачи, фондовооруженности труда, затраты на рубль произведенной продукции и др.

Разновидностью относительных величин интенсивности являются **относительные величины уровня экономического развития**, характеризующие соотношение величины важнейших экономических показателей страны, региона и численности населения (так называемые показатели на душу населения). Например, производство валового внутреннего продукта на душу населения, среднедушевое производство (или потребление) конкретных видов продукции в расчете на душу населения.

Относительная величина сравнения (ОВСр). *Относительная величина сравнения представляет собой соотношение одноименных показателей, характеризующих разные объекты (предприятия, регионы, страны и т.п.).*

$$\text{ОВСр} = \frac{\text{Показатель, характеризующий объект А}}{\text{Показатель, характеризующий объект Б}}. \quad (4.10)$$

Так, например, можно сравнивать среднюю заработную плату или средний размер пенсии по странам.

Итак, относительные величины – один из важнейших способов обобщения и анализа статистической информации. При этом важно отметить, что в процессе экономико-статистического анализа абсолютные и относительные величины должны рассматриваться во взаимосвязи, т.е. пользоваться относительными величинами нужно не формально, а представлять, какая абсолютная величина скрывается за каждым относительным показателем. Особенно важно соблюдать это положение при расчете относительных величин динамики.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Охарактеризуйте сущность абсолютных величин. Каково значение абсолютных величин в статистике?
2. Назовите виды абсолютных величин. Приведите примеры абсолютных величин каждого вида.
3. Укажите единицы измерения абсолютных величин.
4. Укажите способы получения абсолютных величин.
5. Определите сущность относительных величин.
6. Какие принципы необходимо соблюдать при построении относительных величин?
7. Какие существуют формы выражения относительных величин?
8. Укажите возможные единицы измерения относительных величин.
9. Какие виды относительных величин выделяют в зависимости от их познавательного значения?
10. Как связаны между собой относительные величины планового задания, выполнения плана и динамики?
11. Для чего рассчитывают относительные величины структуры?
12. В чем состоит различие между относительной величиной структуры и относительной величиной координации?
13. Каково значение относительных величин интенсивности? Приведите примеры относительных величин интенсивности, используемых в анализе социально-экономических процессов.
14. Почему важно анализировать абсолютные и относительные величины во взаимосвязи?

Тест 4

1. Абсолютные величины – это:
 - а) любые числовые показатели;
 - б) итоговые показатели сводки и группировки;
 - в) дискретные величины;
 - г) именованные величины, выражающие размеры и уровни общественных явлений и процессов;
 - д) величины, характеризующие любые статистические показатели
2. К какому виду относится каждая из названных ниже абсолютных величин:
 - а) заработная плата рабочего Сидорова И.И. в мае 2024 г.;
 - б) фонд заработной платы работников предприятия за май 2024 г.;
 - в) фонд заработной платы работников одного из цехов данного предприятия за май 2024 г.

3. Укажите, какие единицы измерения объема продукции (работ, услуг) более универсальны:

- а) натуральные;
- б) денежные.

Ответ объясните.

4. Укажите причины несопоставимости следующих абсолютных величин:

- а) объем производства продукции предприятия А составил в 2024 г. 15 млн руб.;
- б) объем производства продукции того же предприятия составил в январе 2024 г. – 10 000 т.

5. Абсолютные величины могут иметь следующие единицы измерения:

- а) только простые натуральные;
- б) простые натуральные, сложно-натуральные и условно-натуральные;
- в) натуральные и стоимостные;
- г) натуральные, условно-натуральные, трудовые и стоимостные;
- д) натуральные и трудовые.

6. Относительные величины – это:

- а) отношение абсолютных величин;
- б) отношение как абсолютных, так и относительных величин;
- в) отношение относительных величин;
- г) отношение абсолютной величины к относительной;
- д) отношение относительной величины к абсолютной.

7. Относительные величины выражают соотношение ...

- а) только между одноименными величинами;
- б) как между одноименными, так и между разноименными величинами;
- в) только между разноименными.

8. Относительные величины могут выражаться:

- а) в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле;
- б) в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле, а также в сложно-натуральных единицах измерения;
- в) в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле, а также в трудовых единицах измерения;
- г) в коэффициентах и процентах;
- д) в коэффициентах и условно-натуральных единицах измерения

9. Для определения удельного веса рабочих в общей численности работников используют ...

- а) относительные величины структуры;
- б) относительные величины сравнения;
- в) относительные величины координации.

10. Число уволившихся по собственному желанию в 2024 г. составило на предприятии А – 800 человек, на предприятии Б – 400 человек. Можно ли сказать, что текучесть кадров на первом предприятии в 2 раза выше? Почему?

- а) да;
- б) нет.

11. Имеются следующие значения относительных величин:

- а) 158 промилле;
- б) 85 процентов;
- в) 25 продецимилле.

Запишите показатели в виде коэффициентов.

12. Какой вид относительных величин используется для оценки изменения явления во времени

- а) относительная величина динамики;
- б) относительная величина структуры;
- в) относительная величина координации;
- г) относительная величина выполнения плана.

13. Какой вид относительных величин используется для оценки соотношения частей одного целого

- а) относительная величина динамики;
- б) относительная величина структуры;
- в) относительная величина координации;
- г) относительная величина выполнения плана.

14. Относительная величина планового задания – это:

- а) отношение планируемого выпуска продукции в текущем году к фактическому выпуску продукции прошлого года;
- б) отношение фактического выпуска продукции прошлого года к планируемому выпуску текущего;
- в) отношение планируемого выпуска продукции к фактическому выпуску продукции за один и тот же период времени;
- г) отношение фактического выпуска продукции к планируемому выпуску за один и тот же период времени;
- д) отношение планируемого выпуска продукции текущего периода к планируемому выпуску продукции за прошлый период.

15. Относительная величина выполнения плана по производству продукции в анализируемом периоде составила 114 %, при этом объем производства продукции в данном периоде по сравнению с предшествующим период вырос на 6 %. Что предусматривал план:

- а) снижение объема производства продукции;
- б) рост объема производства продукции.

16. Относительная величина сравнения отражает:

- а) отношение одной и той же величины за один и тот же период времени, но на разных территориях или разных объектах;
- б) отношение одной и той же величины на одной и той же территории, но за разные промежутки времени;
- в) отношение частей какого-либо показателя друг к другу;

г) отношение одной и той же величины на разных территориях и в разные периоды времени;

д) отношение любых разноименных величин за один и тот же период времени.

17. Относительная величина структуры – это

а) отношение части целого к итогу;

б) соотношение частей какого-либо явления;

в) соотношение любых именованных величин;

г) отношение уровней одних и тех же показателей на разных территориях или разных объектов;

д) соотношение одних и тех же показателей, но за разные промежутки времени.

18. Относительная величина интенсивности развития явления выражает:

а) отношение одного и того же показателя, но на различных территориях или разных объектов;

б) отношение разнородных величин друг к другу за один и тот же период времени и на одной и той же территории;

в) отношение части какого-либо явления к общему его объему;

г) отношение частей какого-либо явления;

д) отношение одного и того же показателя за разные промежутки времени.

19. Укажите, чему равен коэффициент изменения производительности труда, если в анализируемом периоде по сравнению с предшествующим периодом произошло снижение этого показателя на 18 %:

а) 0,18;

б) 1,18;

в) 0,82;

г) $0,18^2$.

20. Сумма относительных величин структуры, выраженных в процентах и рассчитанных по одной совокупности, должна быть ...

а) равна 100 %;

б) меньше 100 %;

в) больше 100 %;

г) больше или равна 100 %.

Задачи по теме

Задача 4.1

По данным таблицы определите:

- общее потребление топлива по плану и фактически;
- процент выполнения плана по общему расходу топлива;
- структуру расхода топлива по плану и фактически.

Теплота сгорания нефти – 45 МДж/кг; угля – 26,8 МДж/кг; условного топлива – 29,3 МДж/кг.

Вид топлива	Ед. изм.	Расход	
		по плану	фактически
Нефть	т	500	520
Уголь	т	320	280

Задача 4.2

Данные о выпуске продукции консервным заводом за отчетный год представлены в таблице 4.5.

Определите объем продукции завода в условных единицах, приняв в качестве условной единицы банку емкостью 353,4 см³. Сделайте выводы.

Таблица 4.5. – Сведения об объеме выпущенной продукции

Продукция	Объем банки, см ³	Количество выпущенных банок, тыс. шт.
Томаты в томатной заливке	850	1500
Томаты маринованные	580	2300
Томатная паста	500	2050
Томатный сок	1000	1400

Задача 4.3

По данным табл. 4.6 определите:

- 1) удельный вес рабочих, руководителей, специалистов и других служащих в общей численности персонала;
- 2) удельный вес работников с высшим образованием, средним специальным, профессионально-техническим, общим средним и базовым образованием в общей численности работников предприятия.

Результаты расчетов оформите в таблице и проиллюстрируйте графически. Укажите вид использованных относительных величин.

Таблица 4.6. – Состав персонала предприятия по категориям, уровню образования и полу

Наименование показателя	Списочная численность работников на конец года, чел.	В том числе				
		служащие	из них			рабочие
			руководители	специалисты	другие служащие	
1. Всего работников:	6 700	1 520	510	960	50	5 180
в т.ч. имеют образование						
высшее	1 590	990	375	603	12	600
среднее специальное	1 600	440	110	329	13	1 150

профессионально-техническое	2 160	35	12	8	10	2 190
общее среднее	1 250	54	13	20	14	1 158
базовое	100	1	–	–	1	82
Из строки 1 женщины	2 300	790	110	635	45	1 510

Задача 4.4

По данным табл. 4.6 определите:

- 1) удельный вес служащих со средним специальным образованием в общей численности работников со средним специальным образованием;
 - 2) удельный вес руководителей с высшим образованием в общей численности руководителей;
 - 3) долю женщин в общей численности рабочих.
- Укажите вид используемой относительной величины.

Задача 4.5

По данным табл. 4.6 определите:

- 1) соотношение численности рабочих и служащих;
- 2) соотношение численности рабочих и руководителей;
- 3) соотношение численности мужчин и женщин на предприятии.

Укажите вид используемой относительной величины.

Задача 4.6

Сведения о работе завода по выпуску строительных материалов за отчетный период характеризуются данными, представленными в таблице 4.7.

Определите показатели выполнения плана выпуска продукции по каждому виду продукции и по всей продукции в целом. Сделайте выводы.

Таблица 4.7. – Данные об объеме выпущенной продукции

Продукция	Коэффициент пересчета в условные кубические метры	Выпуск, ед.	
		По плану	Фактически
Блок, м ³	0,4	650 680	655 800
Панель, м	1,0	800 800	890 260
Каркас, м ²	2,0	65 000	50 600
Плита, м ³	2,1	–	5400

Задача 4.7

Имеются следующие данные об объеме производства продукции на предприятии:

Период	2020	2021	2022	2023	2024
Объем производства продукции в сопоставимых ценах, млн руб.	14,3	16,2	15,0	16,8	17,2

Рассчитайте относительные величины динамики с постоянной и переменной базой сравнения.

Задача 4.8

Предприятие планировало в 2024 г. по сравнению с 2023 г. увеличить объем продаж на 12,5 %. В 2024 г. уровень выполнения плана по продажам составил 107,4 %. Определите относительный показатель динамики объема продаж.

Задача 4.9

Молочный комбинат в мае 2024 г. превысил плановое задание по объему производства продукции на 7,5 %, произведя продукции на 146 тыс. руб. продукции сверх плана. Определите общий объем производства продукции за май месяц.

Задача 4.10

Предприятие планировало снизить себестоимость продукции в 2024 г. по сравнению с 2023 г. на 3 %. Фактическая себестоимость в 2024 г. составила 96 % от прошлогоднего уровня. Определите относительную величину выполнения плана.

Задача 4.11

Определите относительную величину динамики доли продукции на экспорт в общем объеме производства, если известно, что в анализируемом периоде рост общего объема производства составил 113,7 %, а объем производства продукции на экспорт увеличился на 5,8 %.

Задача 4.12

В прошлом году объем грузооборота по грузовому автотранспортному предприятию составил 240 млн т-км. Планом текущего года было предусмотрено довести грузооборот до 250,5 млн т-км. Фактический объем грузооборота в текущем году составил 269,3 млн т-км.

Определите:

- 1) относительную величину планового задания по росту грузооборота;
- 2) относительную величину выполнения плана по грузообороту;
- 3) относительную величину динамики грузооборота.

Задача 4.13

Данные о розничном товарообороте по организациям торговли представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8. – Объем розничного товарооборота, тыс. руб.

Организация торговли	Розничный товарооборот		
	фактически за предшествующий период	за отчетный период	
		по плану	фактически
1	1960	2020	2065
2	8075	8205	7250
3	2565	2675	2700
4	3200	3310	3150
5	5690	5740	5880

Определите по каждой организации, а также в целом по пяти организациям торговли относительные величины:

- планового задания;
- выполнения плана;
- динамики.

Укажите взаимосвязь перечисленных относительных величин. Сделайте выводы.

Задача 4.14

Статистические данные о численности населения Республики Беларусь представлены в таблице 4.9.

Определите следующее:

- относительные величины динамики с постоянной и переменной базой сравнения по общей численности населения;
- относительные величины структуры населения в разрезе места проживания;
- относительную величину координации по полу.

Сделайте выводы.

Таблица 4.9. – Динамика численности населения Республики Беларусь, чел.

Годы	Численность населения, всего	В том числе		В общей численности населения	
		городское	сельское	мужчины	женщины
1990	10188942	6731935	3457007	4777469	5411473
1995	10210403	6932226	3278177	4779676	5430727
2000	10002535	6967387	3035148	4693655	5308880
2005	9697475	6965365	2732110	4526476	5170999
2010	9495608	7055445	2440163	4409783	5085825
2015	9453058	7232209	2220849	4369428	5083630
2020	9410259	7303905	2106354	4350459	5059800
2024	9155978	7198285	1957693	4226729	4929249

Источник: [Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации \(сайт Белстата\)](#)

Задача 4.15

В анализируемом году потребление электроэнергии по каждому из двух регионов составило: I регион – 7,3 млрд кВт-ч.; II регион – 9,79 млрд кВт-ч. Численность населения по регионам была равна: по первому региону на начало года – 1,52 млн чел., на конец года 1,46 млн чел.; по второму региону на начало года 1,86 млн чел.; на конец года – 1,91 млн чел.

Определите: 1) относительные показатели уровня экономического развития (по производству электроэнергии на душу населения) по регионам; 2) относительные показатели сравнения уровней экономического развития регионов (по производству электроэнергии на душу населения).

Задача 4.16

По двум промышленным предприятиям за отчетный год имеются следующие отчетные данные:

Предприятие	Объем производства продукции, млн руб.	Среднесписочная численность персонала, чел.
Предприятие А	34,50	1 200
Предприятие Б	64, 03	1 900

Определите: 1) среднегодовую выработку одного работника на каждом предприятии; 2) относительную величину сравнения среднегодовой выработки одного работника по анализируемым предприятиям.

Задача 4.17

Определите отсутствующие в таблице 4.10 показатели, исходя из имеющихся данных о товарообороте магазина. Сделайте выводы.

Таблица 4.10. – Исходные данные об объеме товарооборота магазина

Группа товаров	Базисный период		Отчетный период		Отчетный период в процентах к базисному периоду
	Товарооборот, тыс. руб.	Удельный вес, %	Товарооборот, тыс. руб.	Удельный вес, %	
Непродовольственные товары	20 800				105,0
Непродовольственные товары		75,2	50 500		
Всего					

Задача 4.18

Имеются данные о реализации товаров в организации, представленные в таблице 4.11.

Таблица 4.11. – Объем реализации товаров

Период времени	Все товары, тыс. руб.	В том числе		Удельный вес продовольственных товаров в объеме товарооборота, %
		продовольственные, тыс. руб.	непродовольственные, тыс. руб.	
Базисный				
Отчетный		5500		46,5

Реализация продовольственных товаров в отчетном периоде по сравнению с базисным возросла на 3,5%. Относительная величина координации в базисном году составляет 1,05 раз (за базу принята реализация продовольственных товаров).

Заполните отсутствующие данные в таблице 4.11. Сделайте выводы.

Тема 5

ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

5.1. Формы представления статистических данных. Роль и значение графического способа изображения статистических данных

5.2. Статистический график и его основные элементы

5.3. Виды графических изображений

5.3.1. Диаграммы

5.3.2. Статистические карты: картограммы и картодиаграммы

Изучив данную тему, студенты должны:

- получить ясное представление о формах представления статистических данных, а также о роли и значении графического способа изображения статистических данных;
- знать состав основных элементов статистического графика и этапы его построения;
- знать основные виды графических изображений, применяемых при проведении статистического анализа данных;
- уметь выбирать наиболее подходящий вид графического представления определенных типов статистических данных.

5.1. Формы представления статистических данных. Роль и значение графического способа изображения статистических данных

Существует три основных формы представления статистических данных: текстовая, табличная и графическая.

Текстовая форма представления статистических данных применяется при малом количестве цифровых данных, поскольку включение множества цифр в текст существенно затрудняет восприятие приводимой в нем информации. Текстовая форма представления статистических данных применяется прежде всего для описания статистических данных, представленных в статистических таблицах и на статистических графиках, а также для формулировки выводов по результатам проведенного анализа.

Табличная форма представления статистических данных применяется чаще всего, так как является более эффективной формой представления статистических данных. С помощью статистических таблиц осуществляется представление данных результатов статистического наблюдения, сводки и группировки. Поэтому обычно статистическая таблица определяется как форма компактного наглядного представления статистических данных. Анализ таблиц позволяет решать многие задачи при изучении изменения явлений во времени, структуры явлений и их взаимосвязей. Таким образом, статистические таблицы выполняют роль универсального средства рационального представления, обобщения и анализа статистической информации.

Графическая форма представления статистических данных облегчает рассмотрение статистических данных, делает их наглядными, выразительными, обозримыми. Графиче-

ский метод в статистике является продолжением и дополнением табличного метода. Однако графики имеют определенные ограничения: прежде всего, график не может включить столько данных, сколько может войти в таблицу; кроме того, на графике показываются всегда округленные данные – не точные, а приблизительные. Таким образом, график используется только для изображения общей ситуации, а не деталей. Последний недостаток – трудоемкость построения графиков. Он может быть преодолен использованием персонального компьютера (например, «Мастером диаграмм» из пакета Microsoft Office Excel).

Без применения *графических* изображений невозможно представить современную науку. Они стали незаменимыми в исследовательской работе и в международных сравнениях и сопоставлениях социально-экономических явлений.

Графическое изображение, прежде всего, позволяет в сжатой и наглядной форме представить изучаемое явление, осуществить контроль достоверности статистических показателей, так как представленные на графике они делают более очевидными имеющиеся неточности, связанные либо с наличием ошибок наблюдения, либо с сущностью изучаемого явления.

Правильно построенный график делает статистическую информацию более выразительной, запоминающейся и удобно воспринимаемой, отчетливее проявляются тенденции развития изучаемого явления, лучше видны основные взаимосвязи.

Графики также широко используются для изучения структуры явлений, их изменения во времени и размещения в пространстве. В них более выразительно проявляются сравниваемые характеристики и отчетливо видны основные тенденции развития и взаимосвязи, присущие изучаемому явлению или процессу.

В практической деятельности используются самые разнообразные графики. Их выбор определяется целью построения, способом построения, глубиной отображения изучаемого материала и т. д.

5.2. Статистический график и его основные элементы

Графический метод — это метод условных изображений при помощи линий, точек, геометрических фигур и других символов.

Наглядное представление статистических данных позволяет мгновенно оценить и понять сущность явления, осмыслить происходящие изменения и тенденции в изучаемом явлении.

Статистические графики – это условные изображения числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов: точек, линий, геометрических фигур, рисунков или географических карт-схем.

Статистический график состоит из графического образа и вспомогательных элементов.

Графический образ представляет собой совокупность символических знаков, с помощью которых отражаются статистические данные.

Графический образ (основа графика) — это геометрические знаки, то есть совокупность точек, линий, фигур, с помощью которых изображаются статистические показатели.

Важно правильно выбрать графический образ, который должен соответствовать цели графика и способствовать наибольшей выразительности изображаемых статистических данных.

К вспомогательным относятся следующие элементы графика:

- 1) поле графика;
- 2) пространственные ориентиры;
- 3) масштабные ориентиры;
- 4) экспликацию графика.

Поле графика – пространство (место, часть плоскости), в котором размещаются образующие график символические знаки (*графические образы*). Поле графика имеет определенные размеры, которые зависят от назначения графика.

Пространственные ориентиры, которые задаются системой координатных сеток (в статистических графиках чаще всего применяется система прямоугольных координат) и определяют расположение геометрических знаков в поле графика.

Масштабные ориентиры, которые определяются системой масштабных шкал. Они придают геометрическим знакам количественную определенность. *Масштаб* статистического графика – это мера перевода числовой величины в графическую. *Масштабной шкалой* называется линия, отдельные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа. Шкала имеет большое значение в графике. В ней различают три элемента:

- линию (или носитель шкалы);
- определенное число помеченных черточками точек, которые расположены на носителе шкалы в определенном порядке;
- цифровое обозначение чисел, соответствующих отдельным помеченным точкам.

Как правило, цифровым обозначением снабжаются не все помеченные точки, а лишь некоторые из них, расположенные в определенном порядке. По правилам числовое значение необходимо помещать строго против соответствующих точек, а не между ними.

Носитель шкалы может представлять собой как прямую, так и кривую линию. В соответствии с этим различают шкалы прямолинейные (например, миллиметровая линейка) и криволинейные – дуговые и круговые (циферблат часов).

Экспликация графика состоит из названия графика и смыслового значения каждого знака, применяемого на данном графике, включая подписи вдоль масштабных шкал и пояснения к отдельным частям графика. Пояснительные тексты могут располагаться в пределах графического образа или рядом с ним (ярлык) либо могут выноситься за пределы графического образа (ключ).

5.3. Виды графических изображений

Классифицируются графики по разным признакам.

По характеру графического образа графики бывают:

- линейные (статистические кривые);
- плоскостные (столбиковые, полосовые/ленточные, квадратные, круговые, секторные, фигурные, точечные, фоновые);
- объемные (поверхностные распределения).

По содержанию (назначению) можно выделить:

- графики сравнения в пространстве;
- графики различных относительных величин (например, структуры, динамики);
- графики вариационных рядов;
- графики размещения по территории;
- графики взаимосвязанных показателей.

По способу построения графики принято делить на:

- диаграммы;
- статистические карты (картодиаграммы; картограммы).

Классификация статистических графиков по способу построения и содержанию изображаемых данных (характеру решаемых задач) представлена на **рисунке 5.1**.



Рисунок 5.1. – Классификация статистических графиков по способу построения и содержанию изображаемых данных (характеру решаемых задач)

Далее рассмотрим данные статистические графики более подробно.

5.3.1. Диаграммы

Диаграммы – наиболее распространенный способ графических изображений. Диаграммы применяются для наглядного сопоставления в различных аспектах (пространственном, временном и др.) независимых друг от друга величин: территорий, населения и т.д. При этом сравнение исследуемых совокупностей производится по какому-либо существенному варьирующему признаку.

Диаграммы по назначению можно подразделить на:

- диаграммы сравнения
- структурные диаграммы;
- диаграммы динамики;
- диаграммы взаимосвязи;
- диаграммы степени выполнения плана.

1. *Диаграммы сравнения.*

Диаграммы сравнения применяются для графического отображения статистических данных с целью их наглядного сопоставления друг с другом в тех или иных разрезах. Сравнительные диаграммы делятся на:

- диаграммы простого сопоставления;
- изобразительные (фигур-знаков).

1.1. Диаграммы простого сопоставления дают наглядную сравнительную характеристику статистических совокупностей по какому-либо варьирующему признаку. При этом сопоставляемые совокупности и их части классифицируются по какому-либо атрибутивному или количественному признаку так, что отражаемый диаграммой статистический ряд представляет собой дискретный ряд цифр, на основе которого и строится график.

Диаграммы простого сопоставления между собой делятся на:

- столбиковые;
- полосовые;
- квадратные;
- круговые;
- знаки Варзара.

Основной особенностью этих диаграмм является одномерность графического выражения величин варьирующего признака и их одномасштабность для различных столбцов или полос, характеризующих величину отражаемого признака в разных классификационных группах.

На *столбиковых* диаграммах (см. рисунок 5.2.а) статистические данные изображаются в виде вытянутых по вертикали прямоугольников. Построение столбиковой диаграммы требует применения вертикальной масштабной шкалы. Основания столбиков размещаются на горизонтальной линии, а высота столбиков устанавливается пропорционально изображаемым величинам.

При построении столбиковых диаграмм необходимо выполнять следующие требования: шкала, по которой устанавливается высота столбика, которая должна начинаться с нуля; шкала должна быть непрерывной; основания столбиков должны быть равны между собой; наряду с разметкой шкалы соответствующими надписями следует снабжать сами столбцы.

Полосовые диаграммы (см. рисунок 5.2.б) состоят из прямоугольников, расположенных горизонтально. В этом случае масштабная шкала – горизонтальная ось. Принцип их построения тот же, что и столбиковых.

Полосовые и столбиковые диаграммы являются взаимозаменяемыми. Нетрудно заметить, что столбиковая диаграмма переходит в полосовую при повороте первой на

90 градусов. Выбор столбиковой или полосовой диаграммы в каждом конкретном случае равновозможен и обусловлен лишь эстетическими соображениями.

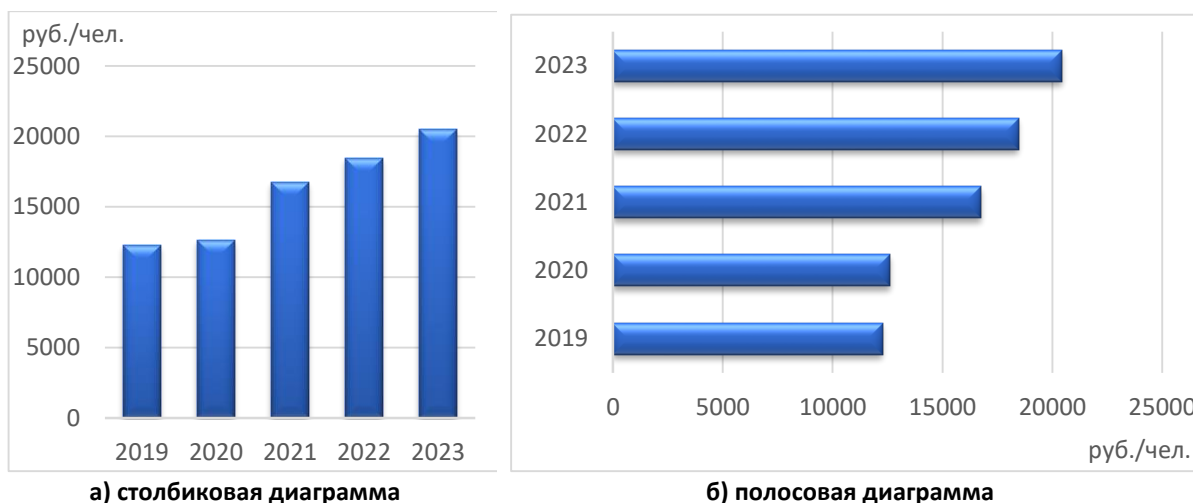


Рисунок 5.2. – Объем промышленного производства в текущих ценах на душу населения по территории Республики Беларусь в 2019-2023 гг., руб./чел.

Источник: составлено на основании данных [Белстата](#)

Размещение столбиков или полос в поле графика может быть различным:

- на одинаковом расстоянии друг от друга;
- вплотную друг к другу;
- в частичном наложении друг на друга.

Более сложный вид принимают столбиковые и полосовые диаграммы при изображении на них статистических данных, показывающих какое-либо явление в нескольких разрезах. Такие диаграммы называются *полосовыми или столбиковыми диаграммами с комбинированной группировкой показателей* (рисунок 5.3).

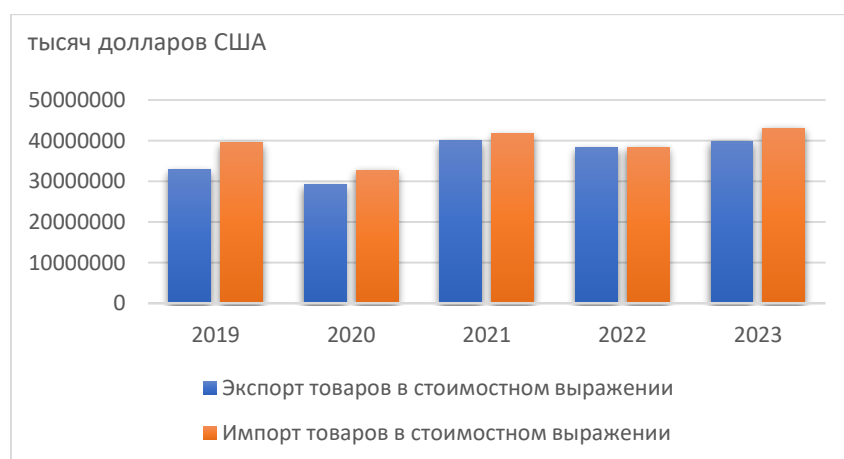


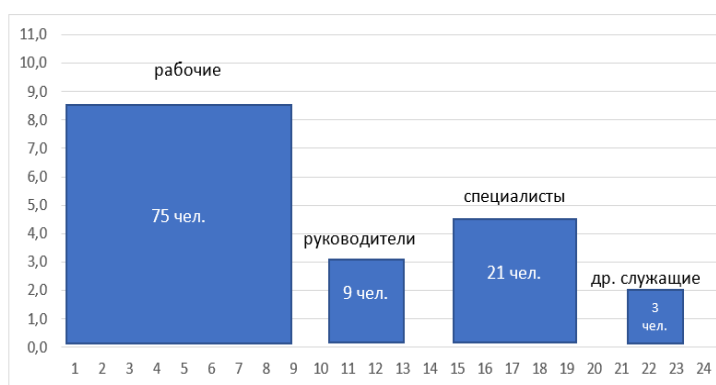
Рисунок 5.3. – Внешняя торговля (импорт и экспорт) товаров и услуг по Республике Беларусь за 2019-2023 гг.

Источник: составлено на основании данных Белстата от [экспорте](#) и [импорте](#)

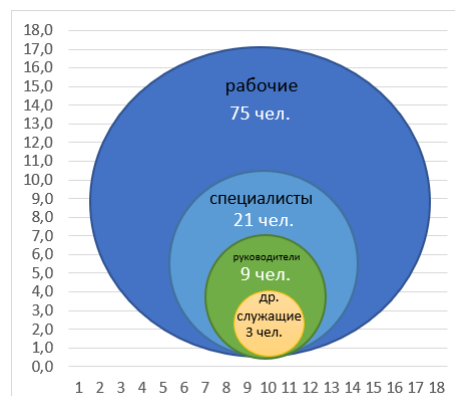
Для сопоставления изменяющихся во времени показателей, а также при сравнении величин, относящихся к одному и тому же периоду, могут использоваться *квадратные* (рисунок 5.4.а) и *круговые* (рисунок 5.4.б) диаграммы. В отличие от столбиковых или полосовых диаграмм они выражают величину изображаемого явления размером своей площади.

Чтобы изобразить *квадратную диаграмму*, необходимо из сравниваемых статистических величин извлечь квадратные корни, а затем построить квадраты со сторонами, пропорциональными полученным результатам.

Круговые диаграммы строятся аналогично. Разница состоит лишь в том, что на графике вычерчиваются круги, радиусы которых пропорциональны квадратному корню из изображаемых величин.



а) квадратная диаграмма



б) круговая диаграмма

Рисунок 5.4. – Персонал организации в разрезе категорий (условные данные)

Для одновременного изображения трех величин, связанных между собой таким образом, что одна величина является произведением двух других, применяются диаграммы, называемые «*знаком Варзара*».

Знак Варзара представляет собой прямоугольник, у которого один сомножитель принят за основание, другой за высоту, а вся площадь равна произведению. Например, произведение посевной площади и урожайности дает валовой сбор. Если в прямоугольнике одну сторону брать пропорционально посевной площади, а другую – урожайности, то площадь прямоугольника и представляет собой знак Варзара, то есть валовой сбор.

Поясним процедуру его построения на условном примере.

Знак Варзара имеет вид прямоугольника, длина и ширина которого соответствуют двум множителям произведения, а площадь – значению произведения, т.д. третьей величине. Так, в табл. 5.1 показатель "Капитализация" рассчитан как произведение рыночной стоимости акции на количество акций данного вида.

Таблица 5.1. – Расчет капитализации акций (условные данные)

Тип акции	Количество акций, находящихся в обращении, тыс. шт.	Рыночная стоимость акции, ден. ед.	Капитализация, тыс. ден. ед.
А	70	18	12 492
Б	23	25	575

Основание прямоугольников примем за показатель количества, а высоту – за цену. Тогда площадь полученных прямоугольников будет изображать капитализацию. При построении знаков Варзара следует помнить, что основание и высота прямоугольников откладываются в своем масштабе независимо друг от друга (рисунок 5.5).

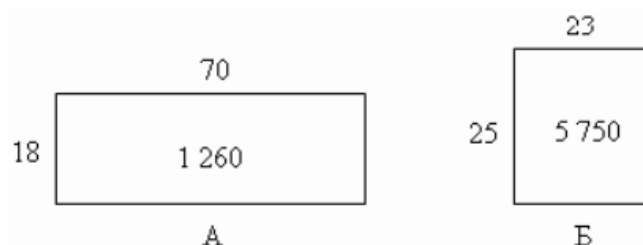


Рисунок 5.5. – Капитализация акций типа А и Б

Ещё один пример иллюстрирующий зависимость общего производства ВВП от производства ВВП на душу населения и средней численности населения мира представлен на рисунке 5.6.

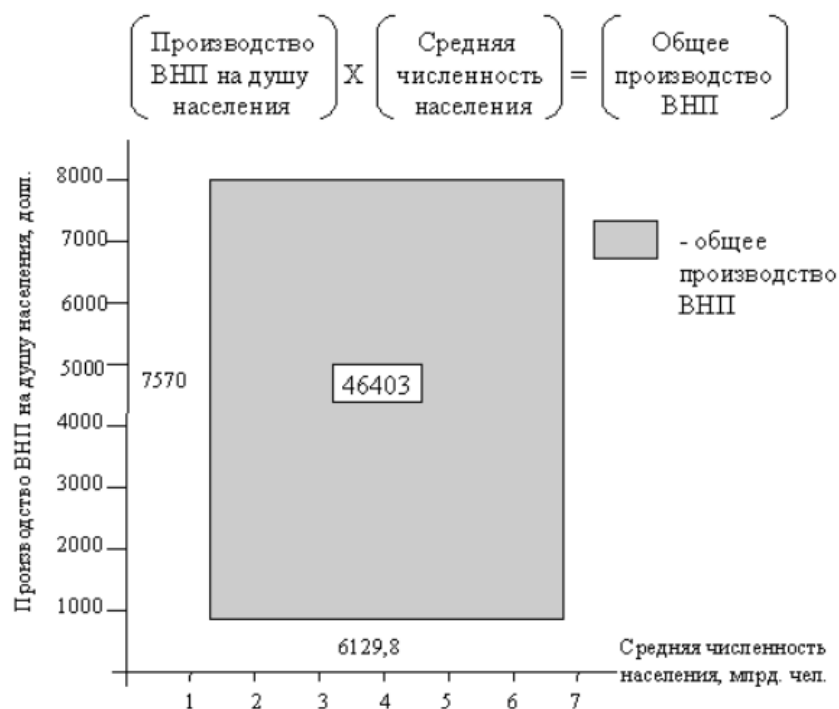


Рисунок 5.6. – Зависимость общего производства ВВП от производства ВВП на душу населения и средней численности населения мира

1.2. Изобразительные (фигурные) диаграммы.

Показательные диаграммы прямого сопоставления статистических величин могут быть сделаны более выразительными, легче схватываемыми и запоминаемыми, если простые геометрические фигуры заменить символами, воспроизводящими в какой-то

степени внешний образ отображаемых графиком статистических совокупностей или символизирующими их (например, как на [рисунке 5.7 и 5.8](#)).

Простейшей изобразительной диаграммой является такая, в которой в качестве графических знаков служат силуэтные изображения – символы сравниваемых статистических совокупностей, пропорциональные по своим размерам объемам этих совокупностей. Следующим типом изобразительных диаграмм являются диаграммы, в которых используются *знаки-символы* как масштабные знаки, как орудия счета.

Недостаток фигурных диаграмм заключается в том, что во многих случаях приходится либо округлять изображаемые данные, либо изображать, кроме целых фигур, их части, размер которых на глаз оценивать трудно ([см. рисунок 5.8](#)).



Рисунок 5.7. – Лесистость территории Республики Беларусь
(на 1 января 2023 г.; в % от общей территории соответствующей области)
Источник: [Изучаем Беларусь 2024](#), [10, с.16]

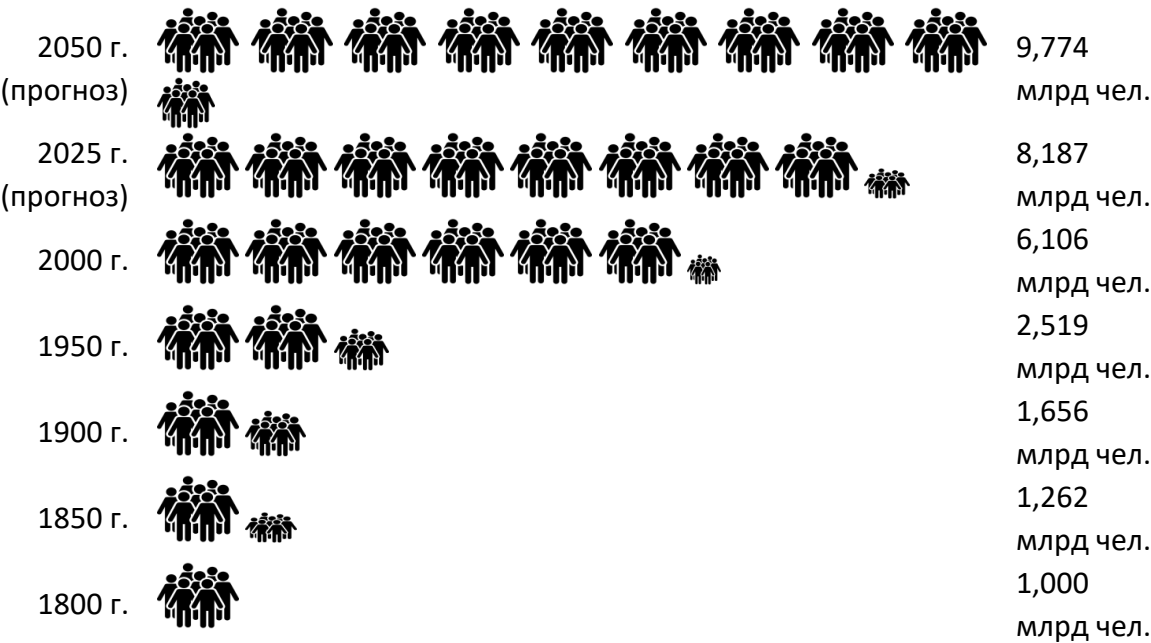


Рисунок 5.8. – Численность населения Земли
Источник: составлено на основании [Изучаем Беларусь 2024](#), [10, с.33]

Данные типы диаграмм предназначены в большей степени для популяризации, и порой строятся в виде стандартных фигур-рисунков, характерных для изображаемых статистических данных, что делает диаграмму более выразительной, привлекает к ней внимание. Как правило, фигурные диаграммы широко используются для рекламы.

2. Структурные диаграммы.

Большую группу показательных графиков составляют *структурные диаграммы*. Это такие диаграммы, в которых отдельные статистические совокупности сопоставляются по их структуре, характеризующейся соотношением разных параметров совокупности или ее отдельных частей.

Простейшим видом структурных статистических диаграмм являются диаграммы удельных весов, отражающие структуры сравниваемых совокупностей по процентному соотношению в них отдельных частей, выделяемых по тому или иному количественному или атрибутивному признаку. Эти диаграммы получаются путем преобразования простой полосовой диаграммы с подразделенными полосами. *Полосовые (ленточные) диаграммы удельных весов* (рисунок 5.9) могут вскрыть экономические существенные особенности многих изучаемых экономических явлений.

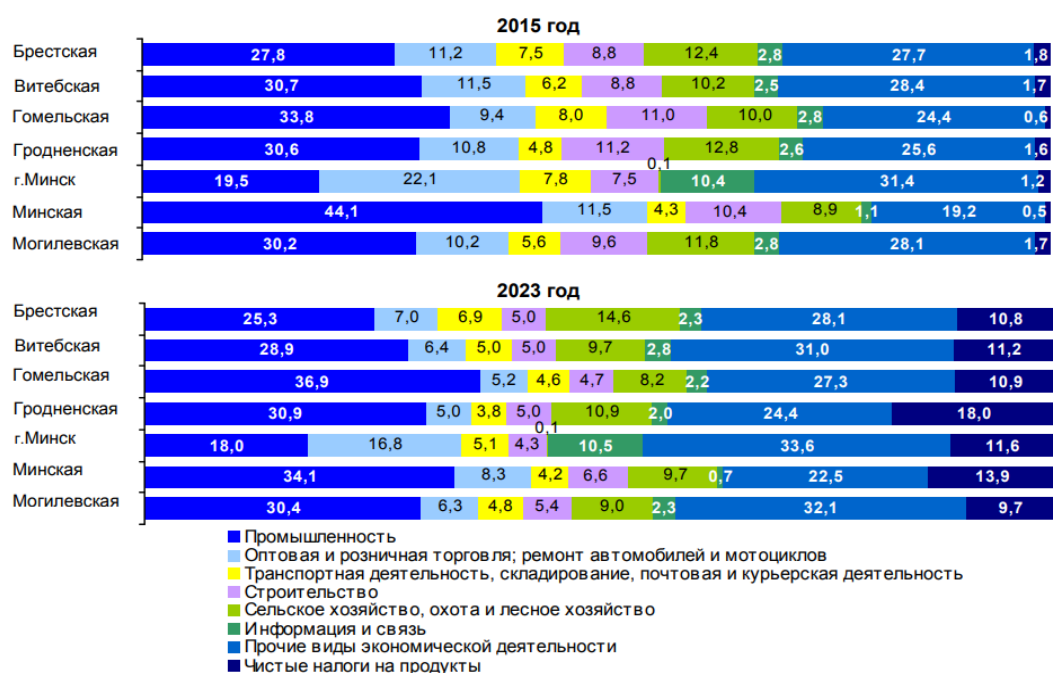


Рисунок 5.9. – Структура валового регионального продукта по видам экономической деятельности (в процентах к итогу)

Источник: [Регионы Республики Беларусь 2024 \[11, с. 301\]](#)

Другим методом графического изображения структур статистических совокупностей по соотношению удельных весов является составление структурных *круговых или секторных диаграмм* (рисунок 5.10). Этот способ является наиболее распространенным, поскольку идея целого очень хорошо и наглядно выражается кругом, который представляет всю совокупность. Секторные диаграммы удобно строить следующим образом: вся

величина явления принимается за сто процентов, рассчитываются доли отдельных частей в процентах. Круг разбивается на секторы пропорционально частям изображаемого целого.

Сумма всех углов круга, равная 360 градусов, приравнивается к 100%, а, следовательно, 1% принимается равным 3,6 градусов.

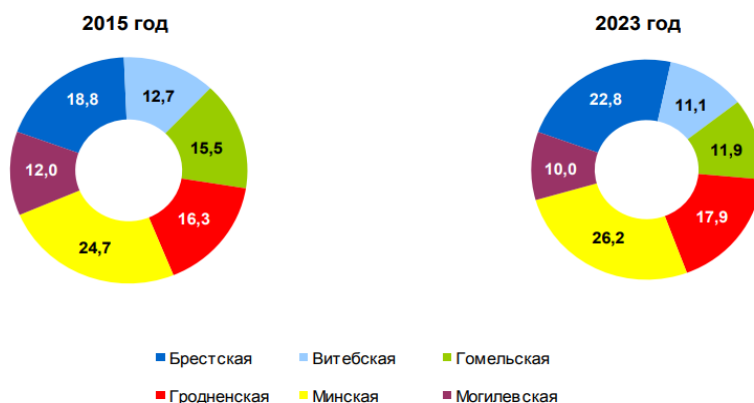


Рисунок 5.10. – Удельный вес областей в общереспубликанском объеме производства продукции сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий; в процентах к итогу)

Источник: [Регионы Республики Беларусь 2024 \[11, с. 336\]](#)

При всех достоинствах, секторные диаграммы выглядят убедительно лишь при существенных различиях сравниваемых структур, а при небольших различиях они могут быть недостаточно выразительны. Значительным преимуществом полосовых структурных диаграмм по сравнению с секторными диаграммами является их большая емкость, возможность отразить на небольшом пространстве большой объем полезной информации.

3. *Диаграммы динамики.*

Линейные диаграммы целесообразно применять, если имеется ряд динамики с большим числом уровней. Линейные диаграммы воспроизводят непрерывность процесса развития в виде непрерывной ломаной линии. Кроме того, линейные диаграммы удобно использовать:

- когда целью исследования является изображение общей тенденции и характера развития явления;
- когда на одном графике необходимо изобразить несколько динамических рядов с целью их сравнения;
- когда наиболее существенным является сопоставление темпов роста, а не уровней.

Для построения линейных диаграмм используют систему прямоугольных координат. Обычно по оси абсцисс откладывается время (годы, месяцы и т.д.), а по оси ординат – размеры отображаемых явлений или процессов. На оси ординат наносят масштабы. Особое внимание следует обратить на их выбор, так как от этого зависит общий вид графика. Обеспечение равновесия, пропорциональности между осями координат необходимо в диаграмме, так как нарушение равновесия дает неправильное изображение развития явления. Если масштаб для шкалы на оси абсцисс очень растянут по сравнению с

масштабом на оси ординат, то колебания в динамике явлений мало выделяются, и наоборот, преувеличение масштаба по оси ординат по сравнению с масштабом на оси абсцисс дает резкие колебания. Если в ряду динамики данные за некоторые годы отсутствуют, это должно быть уточнено при построении графика. Равным периодам времени и размерам уровня должны соответствовать равные отрезки масштабной шкалы. Пример подобного графика представлен на рисунке 5.11.

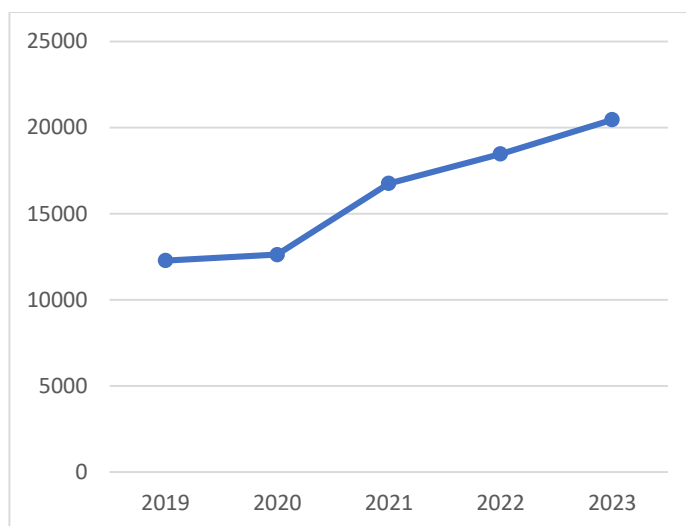


Рисунок 5.11. – Объем промышленного производства в текущих ценах на душу населения по территории Республики Беларусь в 2019-2023 гг., руб./чел.

Источник: составлено на основании данных [Белстата](#)

Нередко на одном линейном графике приводится несколько кривых, которые дают сравнительную характеристику динамики различных показателей или одного и того же показателя по разным статистическим совокупностям (Рисунок 5.12).

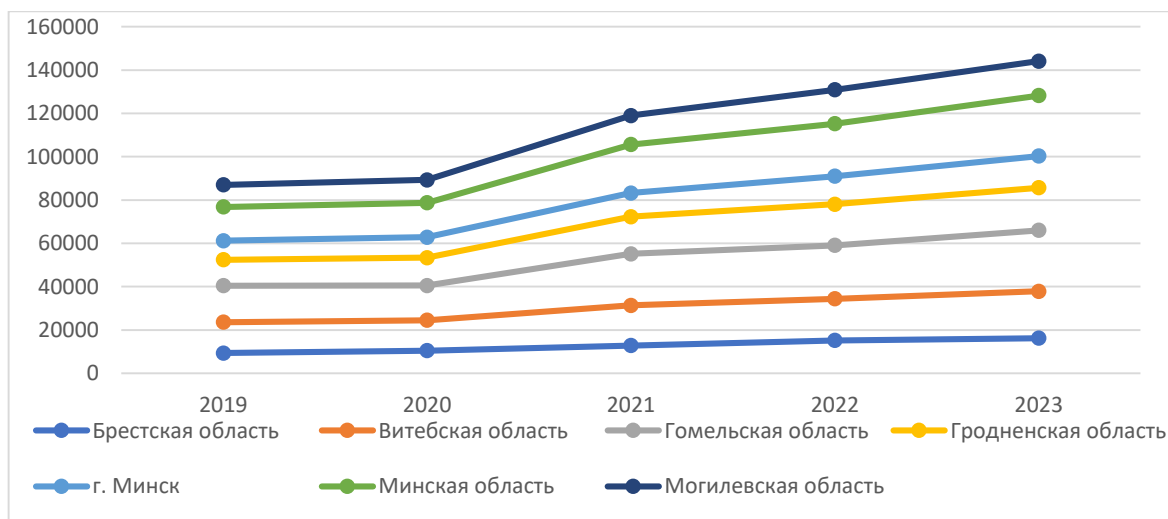


Рисунок 5.12. – Объем промышленного производства в текущих ценах на душу населения по областям Республики Беларусь и г. Минску в 2019-2023 гг., руб./чел.

Источник: составлено на основании данных [Белстата](#)

Линейные диаграммы с равномерной шкалой (рисунок 5.11-5.12) имеют один недостаток, снижающий их познавательную ценность. Этот недостаток заключается в том, что равномерная шкала позволяет измерять и сравнивать только отраженные на диаграмме абсолютные приросты или уменьшения показателей на протяжении исследуемого периода. Однако при изучении динамики важно знать относительные изменения исследуемых показателей по сравнению с достигнутым уровнем или темпы их изменения. Именно относительные изменения экономических показателей в динамике искажаются при изображении их на координатной диаграмме с равномерной вертикальной шкалой. Кроме того, в обычных координатах теряет всякую наглядность и даже становится невозможным изображение рядов динамики с резко изменяющимися уровнями, которые обычно имеют место в динамических рядах за длительный период времени.

В этих случаях следует отказаться от равномерной шкалы и положить в основу графика полулогарифмическую систему. *Полулогарифмической сеткой* называется сетка, в которой на одной оси нанесен линейный масштаб, а на другой логарифмический. В данном случае логарифмический масштаб наносится на ось ординат, а на оси абсцисс располагают равномерную шкалу для отсчета времени по принятым интервалам (годам, кварталам, месяцам, дням и прочее).

Разновидностью линейной диаграммы является *радиальная диаграмма*, построенная в полярных координатах и предназначенная для отражения процессов, ритмически повторяющихся во времени (см. рисунок 5.13). Чаще всего эти диаграммы применяются для иллюстрации сезонных колебаний, и в этом отношении они имеют преимущество перед статистическими кривыми.

Радиальные диаграммы делятся на два вида:

- замкнутые;
- спиральные.

Эти два вида диаграмм отличаются друг от друга по технике построения, все зависит от того, что взято в качестве базы отсчета – центр круга или окружность.

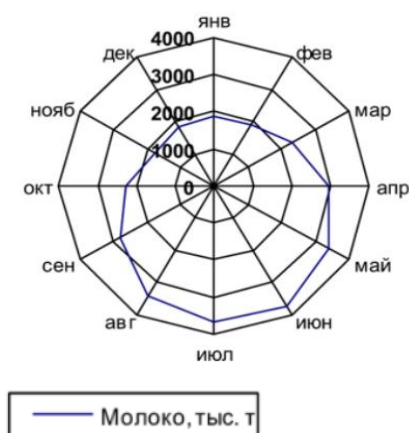
Замкнутые диаграммы отражают весь внутригодовой цикл динамики какого-либо одного года (рисунок 5.13.а).

Их построение сводится к следующему: вычерчивается круг, среднемесячный показатель приравняется к радиусу этого круга, затем весь круг делится на двенадцать равных секторов, посредством проведения радиусов, которые изображаются в виде тонких линий. Каждый радиус изображает месяц, причем расположение месяцев аналогично циферблату часов. На каждом радиусе делается отметка в определенном месте, согласно масштабу, исходя из данных на соответствующий месяц. Если данные превышают среднегодовой уровень, то отметка делается вне окружности на продолжении радиуса. Затем отметки различных месяцев соединяются отрезками.

Если в качестве базы отсчета берется окружность, такого рода диаграммы называются *спиральными* (рисунок 5.13.б).

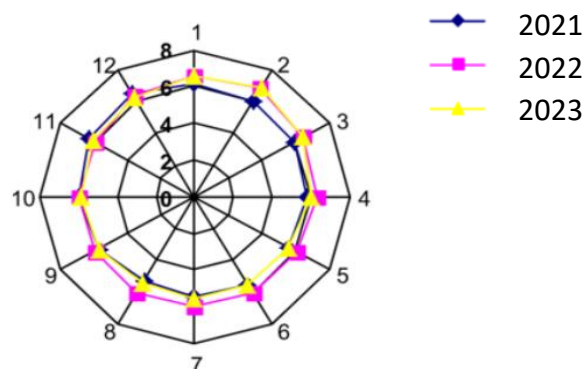
Спиральные диаграммы отличаются от замкнутых тем, что в них декабрь одного года соединяется не с январем данного же года, а с январем следующего года. Это дает возможность изобразить весь динамический ряд в виде одной кривой. Особенно

наглядна такая диаграмма тогда, когда наряду с сезонным ритмом ряд обнаруживает неуклонный рост из года в год.



Производство молока в хозяйствах всех категорий в Республике Беларусь за 2022 г. (условные данные)

а) замкнутая диаграмма



Общая численность безработных в регионе по месяцам за 2021-2023 гг. (на конец периода), тыс. чел. (условные данные)

б) спиральная диаграмма

Рисунок 5.13. – Примеры радиальных диаграмм: замкнутой (а) и спиральной (б)

4. Диаграммы взаимосвязи.

Для отображения зависимости одного показателя от другого строится диаграмма взаимосвязи. Один показатель принимается за X, а другой за Y (т.е. функцию от X). Строится прямоугольная система координат с масштабами для показателей, в которой вычерчивается график. На **рисунке 5.14.а** показана взаимосвязь между стоимостью основных производственных средств и уровнем затрат на реализацию продукции.

Разновидностями диаграмм взаимосвязи являются такие графики как диаграммы рассеивания (разброса) или поля корреляции (**рисунок 5.14.б**), применяемые при проведении корреляционно-регрессионного анализа (более подробно см. **тему 11**).



а)



б)

Рисунок 5.14 – Зависимость уровня затрат на реализацию продукции от стоимости основных производственных средств (условные данные)

Рисунок 5.14 показывает, что с увеличением стоимости основных производственных средств происходит увеличение затрат на реализацию продукции и данная зависимость этих показателей может быть выражена линейно.

Диаграммы взаимосвязи имеют большое значение на практике, так как множество различных показателей связаны между собой либо прямой, либо обратной формой связи. Они могут использоваться также для отображения различных циклических процессов (например инфляционной спирали), взаимонакладывающихся явлений и т.п.

5. Диаграммы степени выполнения плана (рисунок 5.15).



Рисунок 5.15. – Диаграммы степени выполнения плана выпуска продукции по цехам предприятия (условные данные)

Диаграммы степени выполнения плана призваны проиллюстрировать уровень выполнения плановых показателей, а также величину отклонения фактически достигнутых уровней от запланированных величин. Для визуализации в этом случае могут быть использованы различные виды диаграмм, включая столбиковые (рисунок 5.15.а), ленточные (рисунок 5.15.б), линейные, секторные, их различные комбинации (рисунок 5.15.в), а также более сложные графики (рисунок 5.15.г).

Особым видом графиков являются *диаграммы распределения* величин, представленных вариационным рядом:

- гистограмма;
- полигон;
- огива;
- кумулята.

Данные виды графиков будут более подробно рассмотрены в [теме 7](#).

5.3.2. Статистические карты: картограммы и картодиаграммы

Статистические карты представляют собой вид графических изображений на схематической (контурной) карте статистических данных, характеризующих уровень или степень распространения явления или процесса на определенной территории. Различают картограммы и картодиаграммы.

Картограммы и картодиаграммы применяются для изображения географической характеристики изучаемых явлений. Они показывают размещение изучаемого явления, его интенсивность на определенной территории – в республике, области, экономическом или административном районе и т. д.

Картограмма – это схематическая (контурная) карта или план местности, на которой штриховкой различной густоты, точками или расцветкой показывается сравнительная интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы территориального деления, нанесенного на карту (например, плотность населения по странам, областям; распределение респондентов по голосам за различные партии и др.).

Картограмма применяется в тех случаях, когда возникает необходимость показать территориальное распределение какого-нибудь одного статистического признака между отдельными районами для выявления закономерностей этого распределения.

В свою очередь картограммы делятся на фоновые (рисунок 5.16; рисунок 5.17, рисунок 5.18) и точечные (рисунок 5.19).

В *фоновых картограммах* штриховкой различной густоты (рисунок 5.16) или окраской различной степени насыщенности (рисунок 5.17, 5.18) показывают интенсивность какого-либо показателя в пределах территориальной единицы. Чем более интенсивно явление, тем гуще штриховка (точки) или темнее окраска. Такие картограммы обычно используются для изображения уровня относительных и средних величин по территориям.

Например, имеются данные об урожайности зерновых по 10 районам области: урожайность до 20 ц/га имеют три смежных района. 20-30 ц/га – четыре смежных района, свыше 30 ц/га - три смежных района (**рисунок 5.16**). Такая картограмма наглядно показывает географию урожайности зерновых культур по районам.

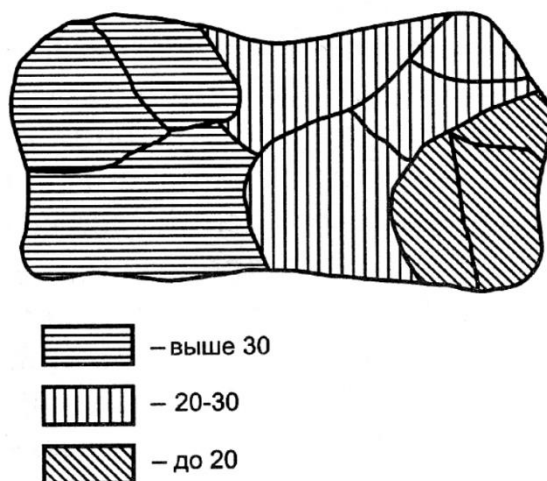


Рисунок 5.16. – Картограмма распределения районов по урожайности зерновых, ц/га (условные данные)

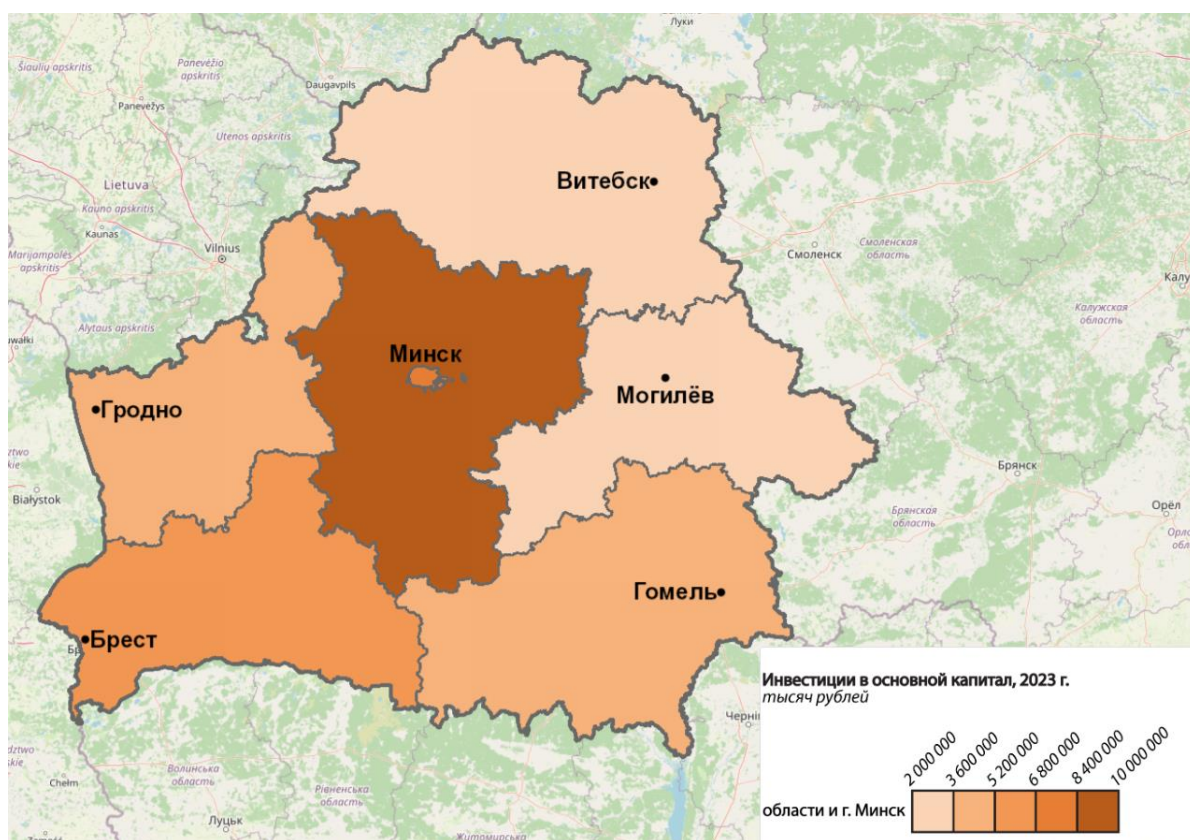


Рисунок 5.17. – Инвестиции в основной капитал по областям Республике Беларусь за 2023 г., тыс. руб.

Источник: [Белстат \(геостатистика\)](#)

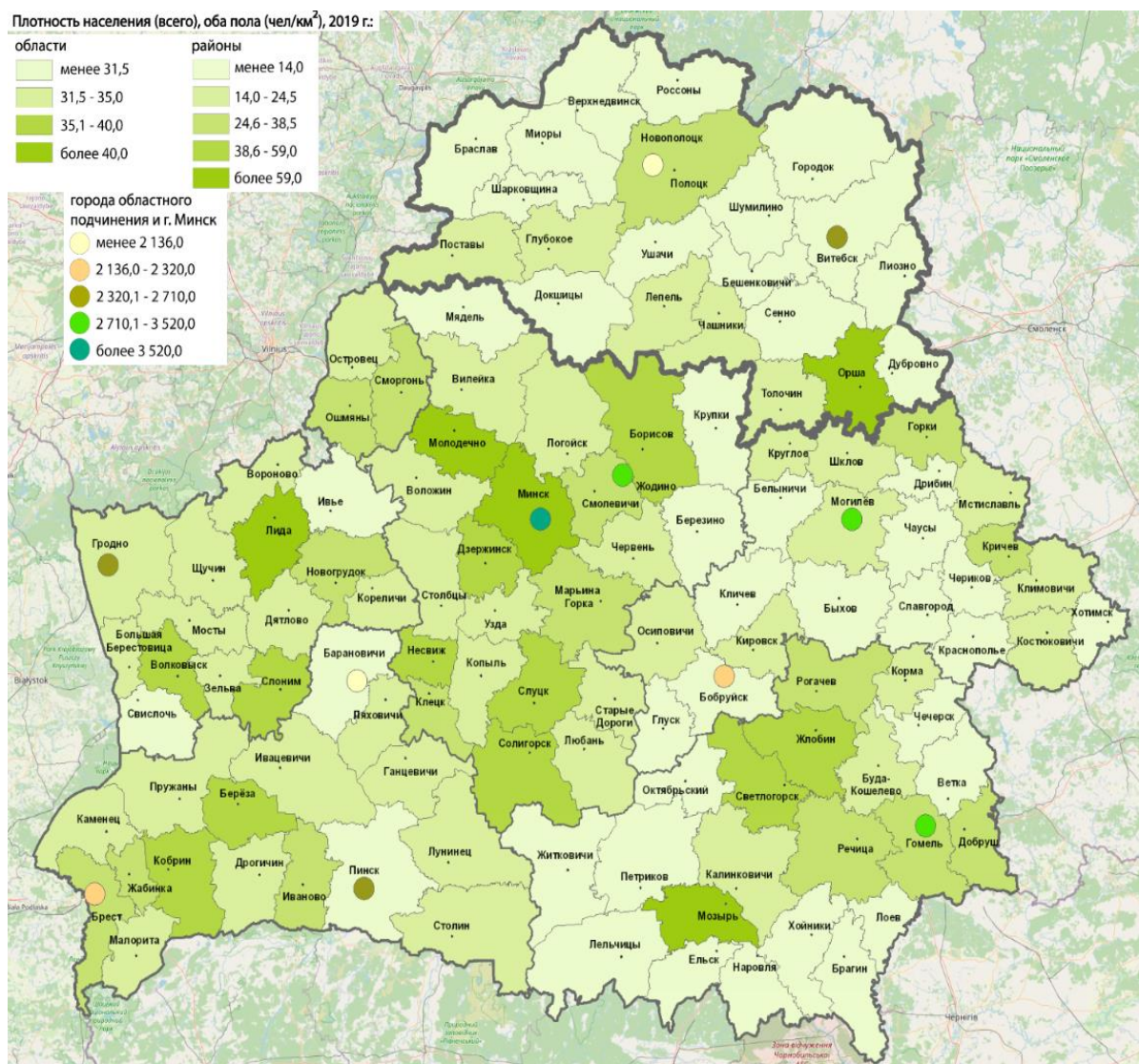
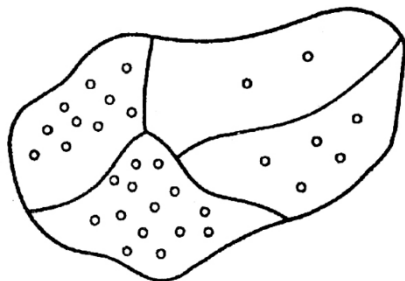


Рисунок 5.18. – Плотность населения Республики Беларусь в 2019 г., чел./км²

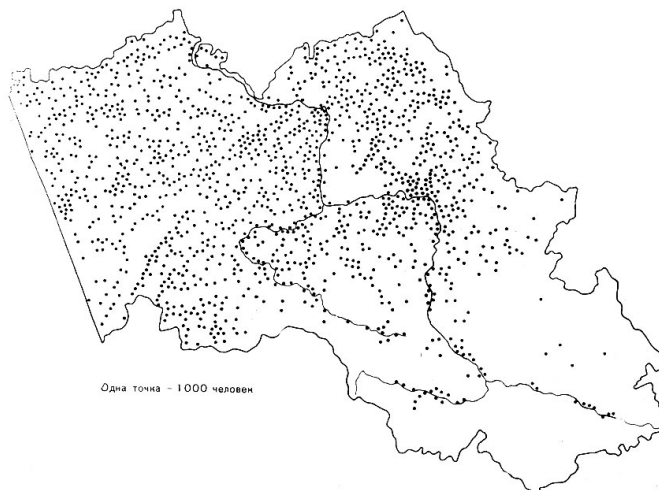
Источник: [Белстат \(геостатистика\)](#)

В *точечных картограммах* ([рисунок 5.19](#)) уровень какого-либо явления изображается с помощью точек, размещенных в пределах определенных территориальных единиц. Точечная картограмма применяется для размещения абсолютных величин. Каждой точке, нанесенной на картограмму, придается числовое значение, что позволяет использовать ее для прямого счета. Точка изображает одну или несколько единиц совокупности для отображения на географической карте плотности или частоты появления определенного признака.

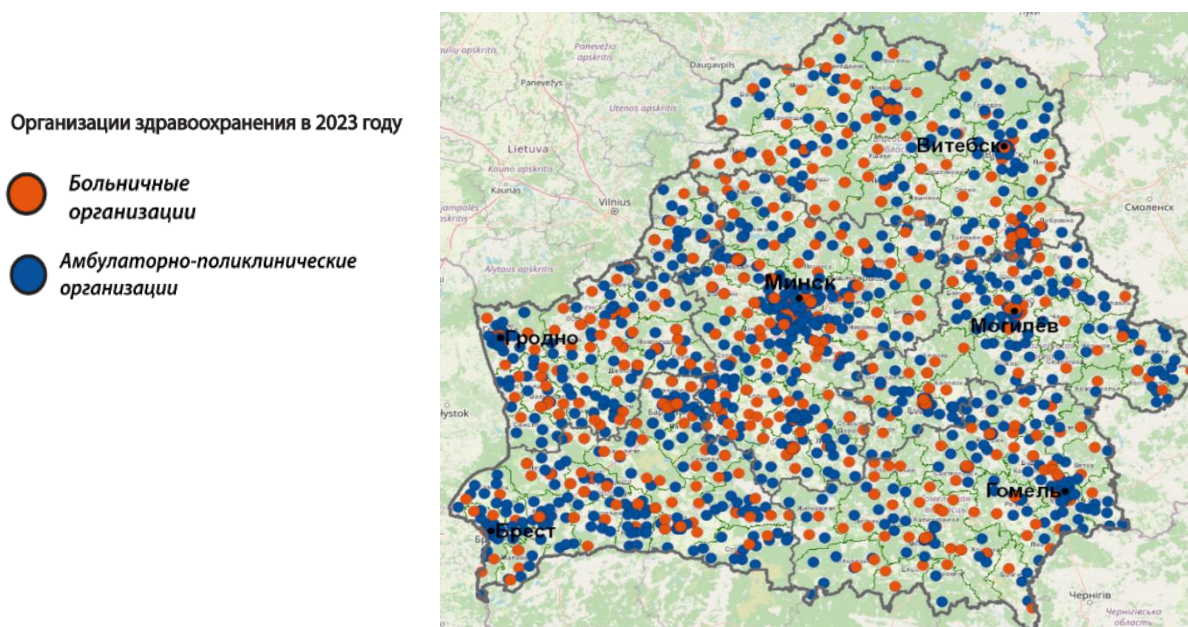
Например, имеются четыре района с добычей угля в 200, 50, 1000 и 1400 тыс. т в год. Для составления картограммы примем точку за 100 тыс. т и нанесем на контур каждого района соответствующее количество точек ([рисунок 5.19.а](#)).



а) картограмма
добычи угля по районам



б) картограмма
плотности населения региона



в) картограмма распределения организаций здравоохранения
по территории Республики Беларусь в 2023 г. ([Белстат \(геостатистика\)](#))

Рисунок 5.19. – Примеры точечных картограмм

Картодиаграмма ([рисунок 5.20](#)) представляет собой сочетание диаграммы и географической (контурной) карты (плана) местности. Используемые в картодиаграммах геометрические символы (столбики, круги, квадраты и др.), размещаются по всей карте. Они не только дают представление о величине изучаемого показателя на различных территориях, но и изображают пространственное размещение изучаемого показателя.

Картодиаграммы дают возможность графически отразить более сложные статико-географические соотношения чем картограммы.

Так, при помощи картодиаграммы можно выразить пространственную специфику в структурах изучаемых статистических совокупностей, особенности каждого района как

единого целого и т. д. Например, структурная или секторная картодиаграмма, характеризующая порайонные различия в структуре посевных площадей. Еще одним примером может служить представленная на [рисунке 5.20](#) структура внешней торговли услугами в Республике Беларусь в 2023 г. В качестве диаграммных знаков в картодиаграмме часто используют различные геометрические фигуры, особенно круги, которые наиболее просты и удобны для выражения сравниваемых количественных показателей на карте.

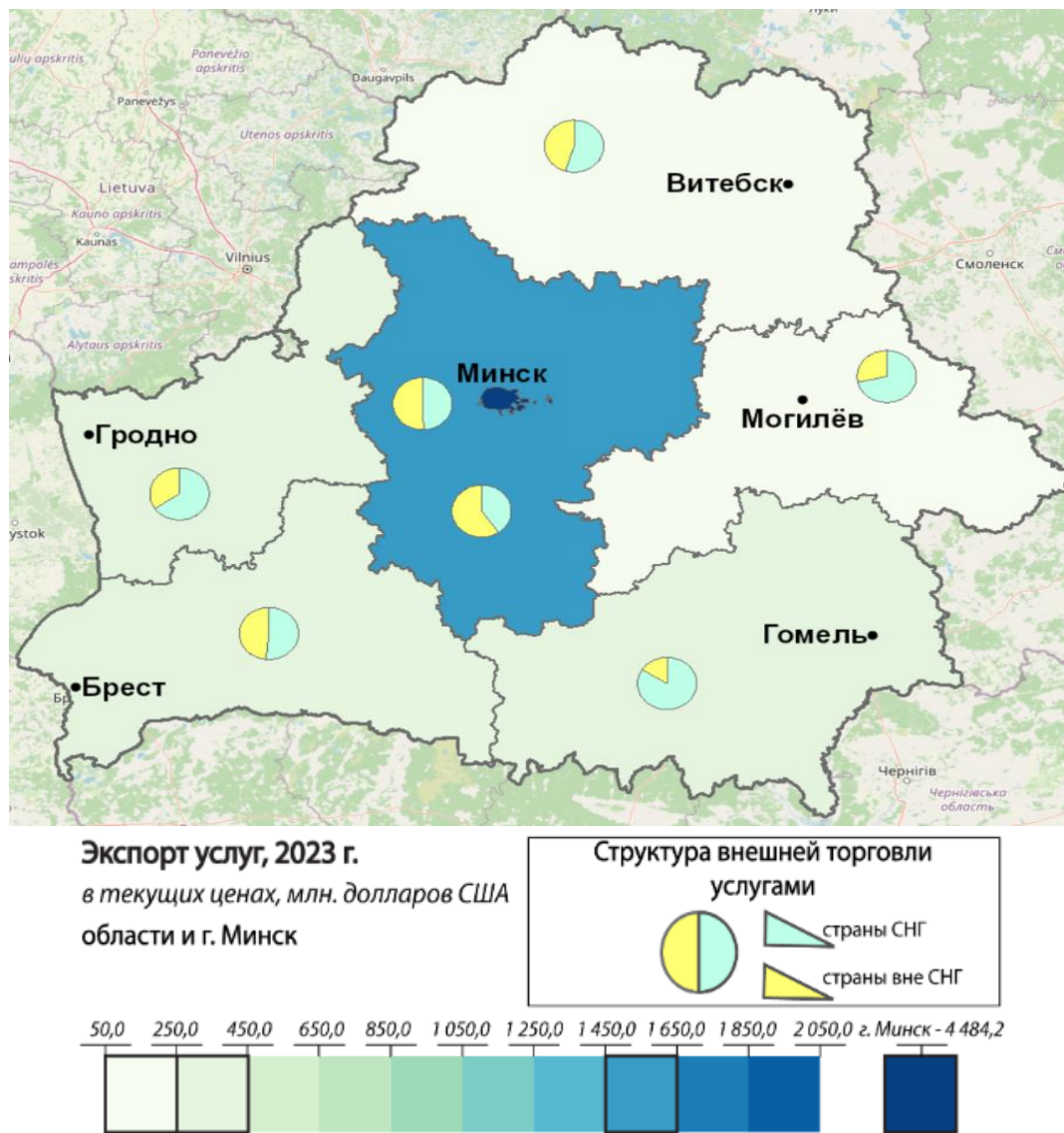


Рисунок 5.20. – Экспорт услуг (в текущих ценах, млн долларов США)

Источник: [Белстат \(геостатистика\)](#)

Кроме рассмотренных видов диаграмм, картограмм и картодиаграмм на практике встречаются и другие, более сложные графические изображения статистических данных.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что называется статистическим графиком?
2. Каковы преимущества графического способа представления статистической информации в отличие от других способов представления статистических данных?
3. Охарактеризуйте основные элементы статистического графика.
4. Перечислите и охарактеризуйте виды графиков по способам построения, форме применяемых графических образов, характеру решаемых задач.
5. Какие общие требования предъявляются к построению графиков?
6. Какие графики являются наиболее предпочтительными для графического изображения показателей структуры?
7. Какие графики применяются для изображения экономических явлений, протекающих во времени?

Тест 5

1. Графиком в статистике называется:
 - а) чертеж, при помощи которого отображаются различные данные;
 - б) информация, представленная в виде схемы;
 - в) условное изображение числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов;
 - г) фигура, отражающая взаимосвязь разных величин.
2. По способу построения графики можно разделить на:
 - а) структурные, линейные, картограммы;
 - б) диаграммы, картограммы, картодиаграммы;
 - в) фигурные, линейные, картодиаграммы;
 - г) линейные, картограммы, картодиаграммы.
3. По характеру графического образа различают графики:
 - а) точечные, линейные, плоскостные;
 - б) линейные, пунктирные, прерывистые;
 - в) плоскостные, объемные, прерывистые;
 - г) линейные, плоскостные, объемные.
4. По содержанию или назначению можно выделить графики:
 - а) линейные;
 - б) сравнения в пространстве;
 - в) различных относительных величин;
 - г) показателей, имеющих стоимостное выражение;

- д) вариационных рядов;
- е) сезонных колебаний;
- ж) размещения по территории;
- з) взаимосвязанных показателей.

5. Факторные признаки, согласно общему требованию графического метода изображения статистических показателей, размещаются на:

- а) вертикальной шкале и читаются снизу вверх;
- б) горизонтальной шкале графика и их изменения читаются слева направо;
- в) вертикальной шкале и читаются сверху вниз;
- г) горизонтальной шкале графика и их изменения читаются справа налево.

6. Результативные признаки, согласно общему требованию графического метода изображения статистических показателей, размещаются на:

- а) вертикальной шкале и читаются снизу вверх;
- б) горизонтальной шкале графика и их изменения читаются слева направо;
- в) вертикальной шкале и читаются сверху вниз;
- г) горизонтальной шкале графика и их изменения читаются справа налево.

7. К вспомогательным элементам статистического графика относятся:

- а) пространственные ориентиры;
- б) графический образ;
- в) поле графика;
- г) экспликация графика;
- д) масштабные ориентиры.

8. Геометрические знаки, совокупность точек, линий, фигур, с помощью которых изображаются статистические показатели:

- а) пространственные ориентиры;
- б) графический образ;
- в) поле графика;
- г) экспликация графика;
- д) масштабные ориентиры.

9. Диаграммы по назначению можно подразделить на:

- а) диаграммы сравнения;
- б) структурные диаграммы;
- в) секторные диаграммы;
- г) диаграммы динамики;
- д) гистограммы;
- е) диаграммы взаимосвязи;
- ж) диаграммы степени выполнения плана.

10. Диаграммы простого сопоставления между собой делятся на:

- а) столбиковые;
- б) кумуляты;
- в) полосовые;
- г) квадратные;
- д) гистограммы;
- е) круговые;
- ж) кривые Лоренца;
- з) знаки Варзара.

11. Для одновременного изображения трех величин, связанных между собой таким образом, что одна величина является произведением двух других, применяются диаграммы, называемые «*знаком Варзара*».

- а) столбиковые;
- б) кумуляты;
- в) полосовые;
- г) квадратные;
- д) гистограммы;
- е) круговые;
- ж) кривые Лоренца;
- з) знаки Варзара.

12. Какие виды графиков относятся к *диаграммам распределения* величин, представленных вариационным рядом:

- а) столбиковые;
- б) кумуляты;
- в) полосовые;
- г) полигоны;
- д) гистограммы;
- е) круговые;
- ж) огивы;
- з) знаки Варзара.

13. Схематическая (контурная) карта или план местности, на которой штриховкой различной густоты, точками или расцветкой показывается сравнительная интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы территориального деления, нанесенного на карту:

- а) картограмма;
- б) картодиаграмма;
- в) секторная диаграмма;
- г) столбиковая диаграмма;

- д) полигон распределения;
- е) диаграммы взаимосвязи;
- ж) диаграммы степени выполнения плана;
- з) знак Варзара.

14. Сочетание диаграммы и географической (контурной) карты (плана) местности:

- а) картограмма;
- б) картодиаграмма;
- в) секторная диаграмма;
- г) столбиковая диаграмма;
- д) полигон распределения;
- е) диаграммы взаимосвязи;
- ж) диаграммы степени выполнения плана;
- з) знак Варзара.

Задания и задачи по теме

Задача 5.1.

Имеются данные о реализации в магазине женской обуви по следующим размерам: 39, 37, 38, 36, 41, 39, 40, 38, 36, 39, 40, 40, 38, 39, 37, 39, 39, 34, 41, 39, 39, 36, 39, 38, 40, 39, 40, 40, 40, 38, 39, 39, 37, 40, 38, 38, 37, 39, 37, 36, 38, 39, 39, 38, 38, 37, 40, 38, 41, 35, 38, 40, 41, 40, 36, 38, 38, 39, 39, 39, 41, 40, 40, 37, 41, 38, 41, 39, 40, 40, 37, 39, 41, 40, 39, 40, 38, 38, 35, 35, 36, 36, 36, 37, 37.

Постройте гистограмму распределения обуви по размерам.
Сделайте выводы.

Задача 5.2.

Численность населения Республики Беларусь характеризуется данными (на начало года), представленными в [таблице 5.2](#).

Таблица 5.2. – Динамика численности населения Республики Беларусь, чел.

Годы	Численность населения, всего	В том числе		В общей численности населения	
		городское	сельское	мужчины	женщины
1990	10188942	6731935	3457007	4777469	5411473
1995	10210403	6932226	3278177	4779676	5430727
2000	10002535	6967387	3035148	4693655	5308880
2005	9697475	6965365	2732110	4526476	5170999
2010	9495608	7055445	2440163	4409783	5085825
2015	9453058	7232209	2220849	4369428	5083630
2020	9410259	7303905	2106354	4350459	5059800
2024	9155978	7198285	1957693	4226729	4929249

Источник: [Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации \(сайт Белстата\)](#)

Постройте следующие диаграммы по всей численности, городскому и сельскому населению, численности мужчин и женщин:

- столбиковую (для иллюстрации динамики общей численности населения);
- ленточную (для иллюстрации динамики численности городского и сельского населения, а также численности мужчин и женщин);
- круговую (для иллюстрации численности городского и сельского населения в 2024 г.);
- квадратную (для иллюстрации численности мужчин и женщин в 2024 г.).

Проиллюстрируйте структуру населения по полу в 2000, 2010 и 2020 гг. используя секторные и полосовые/столбиковые диаграммы. Сделайте выводы.

Задача 5.3.

Данные о распределении численности занятого населения по формам собственности (в процентах к итогу) представлены в **таблице 5.3.**

Таблица 5.3. – Распределение численности занятого населения по формам собственности, %

Наименование показателя	Значение показателя			
	1990 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Всего населения	100	100	100	100
В том числе по формам собственности:				
государственная	73,9	44,2	42,6	40,9
частная	26,1	54,0	55,0	56,0
иностранная	0,0	1,8	2,4	3,1

Постройте столбиковую и секторную диаграммы, отображающие структуру распределения численности занятого населения по формам собственности за 1990, 2010, 2015, 2020 годы. Сделайте выводы.

Задача 5.4.

Постройте гистограмму по данным о распределении рабочих предприятия по степени выполнения норм выработки за отчетный период. Исходные данные приведены в **таблице 5.4.**

Таблица 5.4. – Данные о распределении рабочих предприятия по степени выполнения норм выработки за отчетный период

Группы рабочих по выполнению норм выработки, %	Число рабочих, в % к итогу
До 20	5
90-110	35
110-130	39
130-150	21
Итого	100

Задача 5.5.

Постройте диаграмму степени выполнения плана по выпуску продукции работниками предприятия по данным, представленным в **таблице 5.5.**

Таблица 5.5. – Показатели выполнения плана по выпуску продукции

Работник	Норма выработки (плановый выпуск), шт.	Фактический выпуск, шт.
Иванов	250	265
Петров	260	260
Сидоров	230	210

Задача 5.6.

На основании данных таблицы 5.2 постройте линейные диаграммы для иллюстрации динамики общей численности населения, динамики численности городского и сельского населения, а также динамики численности мужчин и женщин. Сформулируйте выводы.

Тема 6 СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 6.1. Сущность средних величин, их виды и значение в статистическом анализе.
- 6.2. Порядок расчета и свойства средней арифметической.
- 6.3. Порядок расчета и сфера применения средней гармонической.
- 6.4. Порядок расчета и сфера применения средней геометрической и средней квадратической.
- 6.5. Структурные средние.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность метода средних величин и его значение в статистическом анализе;
- уметь правильно выбирать вид средней величины;
- знать методы расчета средних величин.

6.1. Сущность средних величин, их виды и значение в статистическом анализе

Сущность средних величин

Метод средних величин широко используется в статистическом анализе.

Средняя величина – обобщенная количественная характеристика признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени.

Важный вклад в обоснование и развитие теории средних величин внес крупный бельгийский ученый XIX в. Адольф Кетле (1796 – 1874), член Бельгийской академии наук, член-корреспондент Петербургской академии наук. Согласно учению Кетле, закономерности и характеристики массовых процессов и явлений формируются под влиянием двух групп причин.

Первая группа включает общие для всех единиц совокупности причины, которые формируют типичный уровень признака для всех единиц данной совокупности и связаны с сущностью изучаемого явления.

Вторая – индивидуальные причины, формирующие специфические особенности отдельных единиц совокупности, а, следовательно, и их отклонения от типичного уровня.

Чем однороднее изучаемая совокупность, тем более случайный характер носят индивидуальные различия единиц совокупности. В средних величинах эти индивидуальные различия случайного характера взаимопогашаются и, таким образом, обеспечивается проявление общих, типичных свойств, присущих совокупности.

Средние величины в статистическом анализе выполняют две основные функции:

- средние величины *обобщают* значение количественного признака по всем единицам совокупности. Эта функция выполняется всегда;
- средние величины представляют *типичный уровень* признака в совокупности. Для выполнения этой функции должны соблюдаться определенные условия применения метода средних величин.

Для того чтобы средние величины представляли типичный уровень признака в совокупности, необходимо соблюдать два основных условия:

- средние величины должны определяться по качественно однородной совокупности. При расчете средней величины для неоднородной совокупности будут погашаться не только случайные отклонения, но и существенные различия между отдельными единицами, которые могут свидетельствовать о зарождении новых тенденций;
- средние величины должны определяться для статистических совокупностей, значительных по численности. Формируя большие или значительные по численности единицы совокупности, мы обеспечиваем условия для проявления *закона больших чисел*.

Одним из методов статистики, который позволяет получить среднюю величину как типичную характеристику признака в совокупности, является *метод группировки* (см. [тему 3](#)). Если совокупность неоднородна, общие средние (по совокупности в целом) должны быть дополнены групповыми средними, т.е. средними, рассчитанными по качественно однородным группам.

Однако не следует сводить роль средних величин обязательно к характеристике типичных значений признаков в однородных по данному признаку совокупностях. На практике современная статистика довольно часто использует средние величины, обобщающие явно неоднородные явления. Например, средняя величина валового внутреннего продукта на душу населения в стране, среднее потребление различных продуктов – это характеристики государства как системы. В этом случае говорят о *системных средних*. Они могут характеризовать как пространственные системы, (государство, отрасль, регион), так и динамические системы, протяженные во времени (например, среднегодовая температура).

Сравнение системных средних по разным системам (объектам) придает им признаки типичности.

Например, среднегодовое потребление кофе на душу населения составляет в Финляндии – 11,6 кг, а в Великобритании – 2,4 кг [[12, с. 34](#)]. Это, конечно, не означает, что каждый житель в этих странах потребляет указанное количество кофе, но сравнение среднедушевого потребления кофе в Великобритании и Финляндии указывает на традиции или предпочтения жителей этих стран. Финляндия – страна, в которой предпочитают кофе, а Великобритания – страна с традициями употребления чая.

Следует иметь в виду, что даже типичная средняя не является раз и навсегда данной, неизменной характеристикой совокупности. С изменением условий существования совокупности изменяется и уровень средней величины. Поэтому типичность средней величины – понятие относительное, ограниченное как в пространстве, так и во времени.

Средняя величина характеризует изучаемую совокупность по одному признаку (исключение составляет *многомерная средняя*). Она отражает величину признака по отношению к единице совокупности, но не обязательно к какой-то конкретной единице.

Средняя величина сохраняет размерность (единицу измерения) осредняемого признака.

Для всесторонней характеристики совокупности целесообразно использовать систему средних величин по наиболее существенным признакам.

Например, совокупность рабочих предприятия можно охарактеризовать показателями средней выработки, средней зарплаты, среднего тарифного разряда, среднего стажа работы и др.

Значение средних величин в статистическом анализе

Средние величины решают следующие статистические задачи:

- измеряют уровень развития явления;
- позволяют сравнивать уровень одних и тех же признаков по разным совокупностям;
- используются для расчета показателей вариации значений признака (среднего линейного отклонения, дисперсии, среднего квадратического отклонения, относительных показателей вариации);
- используются при проведении корреляционно-регрессионного анализа.

Средняя величина как обобщающая количественная оценка совокупности не дает исчерпывающей характеристики этой совокупности. Поэтому средние величины используют в сочетании с другими обобщающими показателями: показателями вариации, структурными средними.

Виды средних величин

Средние величины делятся на две основные категории: *степенные* и *структурные средние* (рисунок 6.1).



Рисунок 6.1. – Виды средних величин в статистике

Источник: [4, с. 317]

В данной теме рассматриваются относящиеся к степенным средним такие их виды как средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя арифметическая и

средняя квадратическая, а также *структурные средние*, представленные модой и медианой. Хронологические средние характеризуются в [теме 9 «Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений»](#).

Выбор того или иного вида средних величин зависит от цели исследования, экономической сущности осредняемого показателя и характера имеющихся исходных данных.

Сущность степенных средних раскрывается через понятие «*определяющее свойство степенных средних*».

Определяющим свойством степенных средних называется их способность сохранять неизменными некоторые обобщающие количественные характеристики статистической совокупности.

Обобщающая количественная характеристика совокупности, которая не изменяется при замене всех индивидуальных значений признака на его среднюю величину, называется *определяющим показателем*.

Определяющий показатель, выраженный математически, называют определяющей функцией.

Каждый вид степенной средней имеет свой определяющий показатель и свою определяющую функцию.

На основе определяющей функции посредством замены индивидуальных значений признака средней величиной, составляется уравнение средней величины. Решая уравнение средней, получают формулу для расчета средней величины определенного вида.

6.2. Порядок расчета и свойства средней арифметической

Определяющий показатель средней арифметической величины и порядок ее расчета

Средняя арифметическая величина – наиболее распространенный вид средних в статистике.

Определяющим показателем средней арифметической является сумма значений признака у всех единиц совокупности. В соответствии с этим, ее определяющая функция записывается следующим образом:

$$\omega = \sum_{i=1}^n x_i, \quad (6.1)$$

где ω – определяющий показатель арифметической средней;

x_i – индивидуальные значения признака;

n – численность статистической совокупности.

На основе формулы (6.1) составляем уравнение средней арифметической величины ($\bar{x}$):

$$n\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i. \quad (6.2)$$

Решая это уравнение относительно $\bar{x}$, получим формулу *средней арифметической простой*:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (6.3)$$

Формула средней арифметической простой используется в тех случаях, когда каждое значение признака встречается один раз, либо когда при повторении значений признака они не сгруппированы.

Наряду с формулой средней арифметической простой используют *формулу средней арифметической взвешенной*. Эту формулу применяют в тех случаях, когда повторяющиеся по несколько раз значения признака сгруппированы и для каждой группы определена частота (f_i) или частость (ω_i) i -того значения признака.

Как правило, такие данные представляются в виде ранжированного ряда распределения, в котором все значения осредняемого признака располагаются в порядке возрастания или убывания.

Формула средней арифметической взвешенной может быть записана следующим образом:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i f_i}{\sum_{i=1}^m f_i}, \quad (6.4)$$

где x_i – отдельные значения признака (варианта);

f_i – частота i -того значения признака ($\overline{1,m}$);

m – количество групп.

Если вместо абсолютных частот известны *частости* (ω_i), выступающие в качестве весов, формула средней арифметической взвешенной имеет следующий вид:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^m x_i \omega_i, \quad (6.5),$$

если частости выражены в долях ($\sum_{i=1}^m \omega_i = 1$), и

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i \omega_i}{100}, \quad (6.6),$$

если частости выражены в процентах ($\sum_{i=1}^m \omega_i = 100$).

Типичные случаи расчета средней арифметической

В зависимости от содержания исходной информации, можно выделить следующие три типичных случая расчета средней арифметической.

1. Расчет средней арифметической в дискретном ряду распределения.

В этом случае средняя арифметическая рассчитывается как средняя арифметическая взвешенная, на основе формул (6.4), (6.5) или (6.6) (в зависимости от исходных данных).

Пример 6.1

Имеются данные о распределении рабочих производственного участка по тарифным разрядам (табл. 6.1)

Таблица 6.1. – Распределение рабочих участка по тарифным разрядам

Группы рабочих по тарифным разрядам x_i	Численность рабочих f_i , чел.	$x_i \cdot f_i$
2	3	6
3	4	12
4	9	36
5	8	40
6	6	36
Итого	30	130

Определим средний тарифный разряд рабочих по участку. Так как рабочие сгруппированы по тарифным разрядам и известна численность рабочих каждого разряда, используем формулу (6.4). Для выполнения промежуточных расчетов в табл. 6.1 введена графа, представляющая произведения значений признака (x_i) на его частоту (f_i).

Выполним расчет среднего тарифного разряда рабочих:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i f_i}{\sum_{i=1}^m f_i} = \frac{130}{30} = 4,33 \text{ (разряда)}.$$

2. Расчет средней арифметической в интервальном ряду распределения.

Расчет средней арифметической в интервальном ряду распределения также выполняется на основе формулы средней арифметической взвешенной. Применению формулы предшествует операция замены интервала значений осредняемого признака в каждой группе на его серединное значение. Середина каждого интервала определяется простым расчетом:

$$x'_i = \frac{x_{H_i} + x_{B_i}}{2}, \quad (6.7)$$

где x'_i – середина i -того интервала (группы);

x_{H_i} , x_{B_i} – нижнее и верхнее значения признака в i -том интервале (группе).

Пример 6.2

Имеются данные о распределении промышленных предприятий региона предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных средств (табл. 6.2).

Таблица 6.2. – Распределение промышленных предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных средств (ОПС)

Группы предприятий по стоимости ОПС, млн руб.	Число предприятий f_i	Удельный вес предприятий ω_i , % к итогу
3,6 – 5,0	2	10,0
5,0 – 6,4	4	20,0
6,4 – 7,8	6	30,0
7,8 – 9,2	5	25,0
9,2 и более	3	15,0
Итого	20	100,0

Необходимо определить среднюю стоимость ОПС по совокупности предприятий.

Сначала определим середину каждого интервала: середина первого интервала равна 4,3 ($x'_1 = \frac{3,6+5,0}{2}$), середина второго интервала 5,7 ($x'_2 = \frac{5,0+6,4}{2}$) и т.д. Пятый интервал (последняя группа) является открытым. Для преобразования этого интервала его величина условно принимается равной величине предшествующего интервала. В соответствии с этим, середина пятого интервала составит 9,9 ($x'_5 = \frac{9,2+10,6}{2}$). Результаты определения середины интервалов представим в графе 2 табл. 6.3. Далее определяем для каждого интервала (группы) произведения $x'_i f_i$ и $x'_i \omega_i$ и результаты записываем в графы 5 и 6 соответственно.

Таблица 6.3. – Расчетная таблица

Группы предприятий по стоимости ОПС, млн руб.	Середина интер- вала, x'_i	Число пред- приятий f_i	Удельный вес предпри- ятий ω_i , % к итогу	$x'_i f_i$	$x'_i \omega_i$
1	2	3	4	5	6
3,6 – 5,0	4,3	2	10,0	8,6	43,0
5,0 – 6,4	5,7	4	20,0	22,8	114,0
6,4 – 7,8	7,1	6	30,0	42,6	213,0
7,8 – 9,2	8,5	5	25,0	42,5	212,5
9,2 и более	9,9	3	15,0	29,5	148,5
Итого	–	20	100,0	146,2	731,0

Определим среднюю арифметическую взвешенную, используя в качестве весов частоту f_i :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x'_i f_i}{\sum_{i=1}^m f_i} = \frac{146,2}{20} = 7,31 \text{ (млн руб.)}.$$

Выполним этот же расчет, используя в качестве весов частоты (ω_i):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i \omega_i}{100} = \frac{731,0}{100} = 7,31 \text{ (млн руб.)}.$$

3. Расчет средней арифметической для совокупности в целом на основе групповых средних.

Если известны средние значения признака по группам анализируемой совокупности, то среднее значение признака по всей совокупности в целом определяется как средняя взвешенная из групповых средних:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^m \bar{x}_j n_j}{\sum_{j=1}^m n_j}, \quad (6.8)$$

где $\bar{x}_j$ – среднее значение признака в j -той группе;

n_j – численность j -той группы

Свойства средней арифметической

Средняя арифметическая обладает некоторыми математическими свойствами, более полно раскрывающими ее сущность и в ряде случаев используемыми при ее расчетах. Рассмотрим эти свойства.

1. Средняя от постоянной величины равна ей самой:

$$\bar{A} = A. \quad (6.9)$$

2. Произведение средней величины на сумму частот равно сумме произведений вариантов на их частоты:

$$\bar{x} \cdot \sum f_i = \sum x_i f_i. \quad (6.10)$$

Это свойство связано с определяющим показателем средней арифметической. Благодаря этому свойству средняя может быть использована для разного рода плановых и статистических расчетов как представитель или заменитель всех значений варьирующего признака.

3. Нулевое свойство средней. Оно устанавливает, что сумма отклонений индивидуальных значений признака от средней арифметической равна нулю:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0 \quad (6.11)$$

$$\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x}) f_i = 0. \quad (6.12)$$

Доказательство:

$$\sum (x_i - \bar{x}) = \sum x_i - \sum \bar{x} = \sum x_i - n\bar{x} = \sum x_i - n \frac{\sum x_i}{n} = 0.$$

Это свойство может быть использовано для проверки правильности исчисления средней арифметической. Если

$$\sum (x_i - \bar{x}) \neq 0 \text{ и } \sum (x_i - \bar{x}) f_i \neq 0,$$

это значит, что средняя арифметическая рассчитана неверно.

4. Минимальное свойство средней арифметической. Оно устанавливает, что сумма квадратов отклонений индивидуальных значений признака от средней арифметической меньше суммы квадратов отклонений от любой другой произвольной величины a , если $a \neq \bar{x}$:

5.

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 < \sum (x_i - a)^2 \quad (6.13)$$

и

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 < \sum (x_i - a)^2. \quad (6.14)$$

Доказательство:

$$\begin{aligned} \sum (x_i - a)^2 &= \sum (x_i - \bar{x} + \bar{x} - a)^2 = \sum [(x_i - \bar{x}) - (a - \bar{x})]^2 = \\ &= \sum [(x_i - \bar{x})^2 - 2(x_i - \bar{x})(a - \bar{x}) + (a - \bar{x})^2] = \\ &= \sum (x_i - \bar{x})^2 - 2(a - \bar{x}) \sum (x_i - \bar{x}) + \sum (a - \bar{x})^2 = \\ &= \sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (a - \bar{x})^2. \end{aligned}$$

Следовательно, $\sum (x_i - a)^2 > \sum (x_i - \bar{x})^2$ на величину $\sum (a - \bar{x})^2$.

6. Если каждое значение признака увеличить или уменьшить на одно и то же число A , то средняя арифметическая увеличится или уменьшится на то же число A :

$$\frac{\sum (x_i \pm A) f_i}{\sum f_i} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \pm \frac{A \sum f_i}{\sum f_i} = \bar{x} \pm A. \quad (6.15)$$

7. Изменение каждого варианта в одно и то же число раз изменяет среднюю во столько же раз:

$$\frac{\sum x_i h f_i}{\sum f_i} = \frac{h \sum x_i f_i}{\sum f_i} = h \cdot \bar{x}. \quad (6.16)$$

8. Если значение каждого веса разделить (или умножить) на одно и то же число d , то средняя от этого не изменится:

$$\frac{\sum x_i (d f_i)}{\sum d f_i} = \frac{d \sum x_i f_i}{d \sum f_i} = \bar{x}. \quad (6.17)$$

6.3. Порядок расчета и сфера применения средней гармонической

Средняя гармоническая применяется в тех случаях, когда известны значения осредняемого признака (x_i), объем осредняемого признака (f_{hi}), но не известна численность единиц совокупности и их частотное распределение.

Определяющим показателем средней гармонической является *сумма обратных значений признака*. Тогда определяющая функция средней гармонической может быть записана следующим образом:

$$\omega = \sum \frac{1}{x_i}. \quad (6.18)$$

Отсюда записываем уравнение средней гармонической:

$$n \cdot \frac{1}{\bar{x}} = \sum \frac{1}{x_i}. \quad (6.19)$$

Исходя из формулы (6.19), получаем формулу средней гармонической простой:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}. \quad (6.20)$$

Формулу средней гармонической простой используют в тех случаях, когда веса средней гармонической (f_{hi}), представляющие собой произведения значений признака на его частоту, равны между собой.

Если эти веса не равны между собой, то используют формулу средней гармонической взвешенной:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{hi}}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{hi}}{x_i}}. \quad (6.21)$$

где f_{hi} – вес i -того значения признака (объем осредняемого признака для i -той группы).

Средняя гармоническая достаточно широко используется в экономических расчетах. Например, ее применяют, когда нужно определить среднюю заработную плату по группе предприятий (цехов) на основе данных о средней заработной плате и фонду заработной платы по каждому предприятию (цеху). Другой пример: зная трудоемкость каждого вида продукции и затраты рабочего времени на ее изготовление на основе средней гармонической определяют среднюю трудоемкость.

Пример 6.3

Имеются данные о средних остатках по срочным вкладам за IV квартал 2024 г. (табл. 6.4). Необходимо определить средние остатки по трем филиалам банка вместе.

Таблица 6.4. – Средние остатки средств по срочным вкладам по трем филиалам банка

№ филиала банка	Средний остаток по срочным вкладам x_i , тыс. руб.	Общая сумма остатков по срочным вкладам всех вкладчиков f_{hi} , тыс. руб.
1	1,67	1897,8
2	2,80	5040,0
3	3,25	6987,5

В данном случае известны значения осредняемого признака (x_i) – средние остатки по срочным вкладам по каждому филиалу, но неизвестно число вкладчиков (т.е. численность совокупности), поэтому используем среднюю гармоническую. Так как веса средней гармонической, относящиеся к отдельным группам, не равны между собой, используем формулу средней гармонической взвешенной:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{hi}}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{hi}}{x_i}} = \frac{1\,897,8 + 5\,040,0 + 6\,987,5}{\frac{1\,897,8}{1,67} + \frac{5\,040,0}{2,80} + \frac{6\,987,5}{3,25}} = 2,74 \text{ (млн руб.)}.$$

Пример 6.4

Три предприятия выпускают один и тот же бытовой прибор. Себестоимость изготовления прибора составляет на каждом предприятии: 50 руб.; 60 руб.; 30 руб.

Определить среднюю себестоимость прибора по трем предприятиям, если затраты на производство на каждом из предприятий составили по 600 000 руб.

Необходимость применения именно средней гармонической обусловлена содержанием исходных данных. Нам известны значения осредняемого признака, размер (объем) признака по каждому виду продукции, но неизвестно количество продукции. Так как в данном случае веса средней гармонической равны между собой, используем формулу средней гармонической простой:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} = \frac{3}{\frac{1}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{30}} = 42,86 \text{ (руб.)}.$$

Таким образом, средняя себестоимость прибора по трем предприятиям составляет 42,86 руб.

6.4. Порядок расчета и сфера применения средней геометрической и средней квадратической

Средняя геометрическая ($\bar{x}_{\text{геом.}}$) используется в анализе динамики для определения средних коэффициентов (темпов) роста (более подробно методика расчета этих показателей будет рассмотрена в [теме 9 «Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений»](#)).

Определяющим показателем средней геометрической является произведение значений признака у всех единиц совокупности. Тогда определяющая функция может быть записана следующим образом:

$$\omega = \prod_{i=1}^n x_i. \quad (6.22)$$

Отсюда представим уравнение средней геометрической:

$$\bar{x}^n = \prod_{i=1}^n x_i. \quad (6.23)$$

Решая его относительно средней величины, получаем формулу средней геометрической простой:

$$\bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}. \quad (6.24)$$

Средняя геометрическая может быть определена не только как простая, но и как взвешенная, по формуле

$$\bar{x}_{geom.} = \sqrt[m]{\sum f_i \prod_{i=1}^m x_i^{f_i}}, \quad (6.25)$$

где f_i – вес i -того значения признака.

Пример 6.5

Анализируется изменение цены на продукт за два года. В первый год цена выросла в 3 раза, а во второй, по сравнению с первым, еще в 2 раза. Необходимо определить среднегодовой рост цены за этот период.

Используем формулу средней геометрической простой:

$$\bar{x}_{geom} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[3 \cdot 2]{3 \cdot 2} = 2,45 \text{ раза.}$$

Таким образом, при росте цены за два года в шесть раз, среднегодовой рост составил 2,45 раза.

Средняя квадратическая ($\bar{x}_{kv.}$) используется при расчете показателей вариации (среднего квадратического отклонения), которые рассматриваются в следующей [теме 7 «Статистическое изучение вариации»](#).

Определяющим показателем средней квадратической является сумма квадратов значений признака у всех единиц совокупности.

Определяющая функция средней квадратической имеет вид:

$$\omega = \sum_{i=1}^n x_i^2. \quad (6.26)$$

Тогда уравнение средней квадратической выражается формулой

$$n\bar{x}^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2. \quad (6.27)$$

Отсюда формула средней квадратической простой записывается как

$$\bar{x}_{kv} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}. \quad (6.28)$$

Формула средней квадратической взвешенной имеет вид:

$$\bar{x}_{кв} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^m f_i}}. \quad (6.29)$$

В табл. 6.5 представлены формулы расчета рассмотренных в данной теме степенных средних.

Таблица 6.5. – Формулы расчета степенных средних

Виды средних величин	Простая	Взвешенная
Арифметическая ($\bar{x}$)	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$
Квадратическая ($\bar{x}_{кв}$)	$\bar{x}_{кв} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$	$\bar{x}_{кв} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$
Гармоническая ($\bar{x}_{гарм}$)	$\bar{x}_{гарм} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x}_{гарм} = \frac{\sum f_{hi}}{\sum \frac{f_{hi}}{x_i}}$
Геометрическая ($\bar{x}_{геом}$)	$\bar{x}_{геом} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$	$\bar{x}_{геом} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}}$

Известно, что степенные средние различных видов, исчисленные по одной и той же совокупности, имеют различные количественные значения, устойчиво имеющие следующее соотношение:

$$\bar{x}_{гарм} < \bar{x}_{геом} < \bar{x} < \bar{x}_{кв}. \quad (6.30)$$

Это соотношение значений степенных средних называется *свойством мажорантности средних*.

6.5. Структурные средние

Важным направлением изучения статистических совокупностей является расчет и анализ структурных средних: *моды* и *медианы*. В отличие от средней арифметической структурные средние не являются обобщенной характеристикой совокупности и представляют значение признака у единиц, занимающих определенное положение в ранжированном ряду распределения.

Мода

Мода – величина признака, имеющего наибольшую частоту (частость).

Этот показатель используют в тех случаях, когда требуется охарактеризовать наиболее часто встречающуюся величину признака: наиболее распространенный уровень заработной платы на предприятии; модальную цену; модальный размер одежды, обуви и т.п.

Нахождение моды в *атрибутивном* ряду распределения, а также в *дискретном вариационном ряду* несложно. Нужно просто найти значение признака с наибольшей частотой (частостью). Графически мода в дискретном вариационном ряду распределения определяется по графику, называемому полигоном распределения. Более подробно методика построения данного вида графика рассмотрена в [теме 7 «Статистическое изучение вариации»](#).

Например, для дискретного ряда распределения, представленного в табл. 6.1 мода равна 4 разряду. Именно это значение признака имеет наибольшую частоту, равную 9.

Расчет моды в *интервальных вариационных рядах* начинают с определения *модального интервала*. Затем интерполяцией между его границами определяется значение моды. Для интерполяции используется допущение о том, что в модальном и двух смежных с ним интервалах кривая распределения представляет собой квадратичную параболу, абсцисса вершины которой и является модой.

Модальный интервал – это интервал, в котором находится модальное значение признака.

Модальный интервал в интервальном ряду с равными интервалами находится по наибольшей частоте (частости).

В интервальном ряду с неравными интервалами модальным интервалом является интервал, имеющий наибольшую плотность распределения.

Расчет моды в интервальном ряду с равными интервалами производится по формуле

$$M_0 = x_{M_0} + h \frac{f_{M_0} - f_{M_0-1}}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})}, \quad (6.31),$$

где x_{M_0} – нижняя граница модального интервала;

h – величина модального интервала;

f_{M_0} – частота модального интервала;

f_{M_0-1}, f_{M_0+1} – частота интервалов предшествующего и следующего за модальным соответственно.

В интервальном ряду с неравными интервалами мода рассчитывается по формуле

$$M_0 = x_{M_0} + h \frac{\frac{f_{M_0}}{h} - \frac{f_{M_0-1}}{h_{M_0-1}}}{\left(\frac{f_{M_0}}{h} - \frac{f_{M_0-1}}{h_{M_0-1}}\right) + \left(\frac{f_{M_0}}{h} - \frac{f_{M_0+1}}{h_{M_0+1}}\right)}. \quad (6.32),$$

где h_{M_0-1} – величина интервала, предшествующего модальному;

h_{M_0+1} – величина интервала, следующего за модальным.

Остальные обозначения в формуле (6.32) соответствуют обозначениям, принятым в формуле (6.31).

Пример 6.6

Используя формулу (6.31), рассчитаем моду для вариационного ряда распределения с равными интервалами по данным табл. 6.2. Модальным является интервал с границами (6,4 – 7,8), т.к. он имеет наибольшую частоту ($f_i = 6$).

Определим моду:

$$M_0 = 6,4 + 1,4 \frac{6 - 4}{(6 - 4) + (6 - 5)} = 7,33 \text{ (млн руб.)}.$$

Таким образом, в данной совокупности предприятий самой распространенной величиной стоимости основных производственных средств является 7,33 млн руб.

Моду можно определить и графически на основе *гистограммы* вариационного ряда. Более подробно методика построения данного вида графика рассмотрена в [теме 7 «Статистическое изучение вариации»](#).

В исследованиях встречаются распределения, где все варианты признака имеют одинаковую частоту, т.е. все значения признака одинаково модальны. Бывают распределения, в которых имеются две или более моды. В таких случаях говорят о бимодальном (две моды) или мультимодальном (более двух мод) распределении. Как правило, бимодальность (мультимодальность) указывает на качественную неоднородность совокупности по исследуемому признаку.

Медиана

Медиана – это значение признака у той единицы совокупности, которая стоит в середине *ранжированного* ряда распределения.

Расчет медианы для дискретного и интервального рядов распределения имеет свои особенности.

Рассмотрим методику определения *медианы в дискретном ряду*.

Если число единиц совокупности (n) является *нечетным*, то медиана равна значению признака у единицы с порядковым номером N_{Me} :

$$Me = X_{N_{Me}}, \quad (6.33)$$

где $N_{Me} = \frac{n+1}{2}$.

Если число единиц совокупности (n) является *четным*, то медиана равна полу-сумме значений признака у единиц совокупности с порядковыми номерами N_1 и N_2 :

$$Me = \frac{X_{N_1} + X_{N_2}}{2}, \quad (6.34)$$

где $N_1 = \frac{n}{2}, N_2 = \frac{n+2}{2}$.

Пример 6.7

Рассмотрим определение медианы для дискретного ряда, представленного в табл. 6.1.

Так как $n = 20$, т.е. число рабочих является четным, медиану определяем по формуле (6.34):

$$Me = \frac{X_{N_1} + X_{N_2}}{2} = \frac{4 + 4}{2} = 4 \text{ (разряд)},$$

т.к. $N_1 = \frac{n}{2} = \frac{20}{2} = 10, N_2 = \frac{n+2}{2} = \frac{20+2}{2} = 11$.

Таким образом, мы должны были определить разряд у десятого и одиннадцатого рабочего в ранжированном ряду распределения. Рабочие с такими номерами имеют 4 разряд.

Нахождение медианы в *интервальных вариационных рядах* требует предварительного определения *медианного интервала*.

Медианный интервал – это интервал, для которого в графе накопленных частот мы впервые встречаем значение равное или большее половины численности совокупности.

Расчетная формула медианы в случае интервального ряда имеет вид:

$$Me = X_{Me} + h_{Me} \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}, \quad (6.35)$$

где X_{Me} – нижняя граница медианного интервала;

h_{Me} – ширина медианного интервала;

S_{Me-1} – накопленная частота интервала, предшествующего медианному;

f_{Me} – частота медианного интервала;

$\sum f$ – сумма частот, или иначе – численность совокупности.

Пример 6.7

По данным табл. 6.2 рассчитаем медиану. Для определения ее величины найдем кумулятивные частоты (табл. 6.6) и используем формулу (6.35).

Таблица 6.6. – Распределение предприятий по стоимости основных производственных средств

Группы предприятий по стоимости ОПС, млн руб.	Число предприятий f_i	Кумулятивная (накопленная) частота S_i
3,6 – 5,0	2	2
5,0 – 6,4	4	6
6,4 – 7,8	6	12
7,8 – 9,2	5	17
9,2 и более	3	20
Итого	20	x

Сначала определим медианный интервал. Находим в графе накопленной частоты первое значение (при перемещении сверху вниз) равное или больше $10 \left(\frac{20}{2} \right)$. Таким значением является накопленная частота, равная 12. Ей соответствует интервал (6,4 – 7,8). Это и есть медианный интервал. Теперь определим значение медианы:

$$Me = 6,4 + 1,4 \cdot \frac{\frac{20}{2} - 6}{6} = 7,33 \text{ (млн руб.)}.$$

Таким образом, 50 % предприятий имеют стоимость ОПС менее 7,33 мку руб., 50 % – более этой величины.

Медиана может быть определена и графически на основе *кумуляты*. Более подробно методика построения данного вида графика рассмотрена в [теме 7 «Статистическое изучение вариации»](#).

Медиана, в отличие от средней, не является абстрактной величиной. Она находится точно в середине ряда, представляет собой реальное значение признака, соответствует определенному варианту и при этом наиболее точна в случае нечетного числа членов совокупности.

Медиана как характеристика ряда распределения не может заменить среднюю арифметическую. Медиана – это центр распределения численности единиц совокупности, а средняя арифметическая – это центр распределения отклонений значений признака от равнодействующей.

Медиана правильнее отражает типичный уровень признака в неоднородной совокупности, чем средняя арифметическая.

Медиана обладает свойством линейного минимума. Оно заключается в том, что сумма абсолютных значений отклонений признака у всех единиц совокупности от медианы есть величина минимальная:

$$\sum |x_i - Me| = \min \quad (6.36)$$

$$\sum |x_i - Me| \cdot f_i = \min . \quad (6.37)$$

Это свойство имеет важное значение для решения ряда практических задач. В частности его используют при проектировании расположения пунктов массового обслуживания: бензоколонок, магазинов, школ и т.п.

Моду и медиану особенно целесообразно использовать тогда, когда изучаемая совокупность содержит некоторое количество единиц с очень большим или очень малым значением варьирующего признака. Эти, не очень характерные для совокупности, значения вариантов, влияя на величину средней арифметической, не влияют на моду и медиану, что делает их очень ценными для экономико-статистического анализа.

Соотношение моды, медианы и средней арифметической указывает на характер распределения признака в совокупности, позволяет установить наличие *асимметрии*.

В симметричных рядах распределения все три показателя центра распределения совпадают, т.е. соблюдается равенство: $\bar{x} = Me = M_0$. Как известно, симметричным является распределение, в котором частоты любых двух вариантов, равностоящих в обе стороны от центра распределения равны между собой.

Чем больше расхождение между модой и средней арифметической, тем более *асимметричен* ряд. Притом, если имеет место соотношение $\bar{x} < Me < M_0$, делают вывод о наличии *левосторонней асимметрии*. Для *правосторонней асимметрии*, характерно следующее соотношение показателей центра распределения: $\bar{x} > Me > M_0$.

Наглядно асимметричные распределения с правосторонней и левосторонней асимметрией представляют кривые **на рисунке 6.1**.

Выявление характера асимметрии позволяет делать выводы о тенденциях в развитии исследуемых совокупностей. Так, наличие *правосторонней асимметрии* в распределении признаков, значения которых мы заинтересованы *увеличивать* (например, рентабельность, фондоотдачу, производительность труда, коэффициент оборачиваемости оборотных средств и др.), будет свидетельствовать о *благоприятных* тенденциях в развитии совокупности. Левосторонняя асимметрия в распределении значений таких признаков будет указывать на *неблагоприятное* положение.



Рисунок 6.1. – Ряды распределения

В то же время, *левосторонняя* асимметрия в распределении признаков, значения которых мы заинтересованы *уменьшать* (например, трудоемкость продукции, фондоемкость, коэффициент текучести кадров и др.), будет указывать на *благоприятное* состояние дел.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Охарактеризуйте сущность средней величины.
2. Укажите основные функции средней величины в статистическом анализе.
3. Как Вы объясните понятие «типичная средняя величина»?
4. Какие виды средних величин применяются в статистике?
5. Что такое определяющее свойство степенных средних? Какое значение имеет определяющее свойство и определяющая функции в применении метода средних величин?
6. Что является определяющим показателем средней арифметической величины?
7. При наличии каких исходных данных применяют среднюю арифметическую?
8. Объясните, в каких случаях используют формулу средней арифметической простой и формулу средней арифметической взвешенной.
9. При наличии каких исходных данных применяют среднюю гармоническую?
10. В каких случаях используют формулу средней гармонической простой?
11. Приведите конкретные примеры использования средней гармонической в экономических расчетах.
12. Какова сфера применения средней геометрической? Что является определяющим показателем средней геометрической?
13. Какова сфера применения средней квадратической?
14. В чем состоит свойство мажорантности степенных средних?
15. Какие статистические показатели относятся к структурным средним?
16. Что такое мода?
17. Что такое модальный интервал и как он определяется в интервальном ряду с равными интервалами?
18. В чем особенность определения модального интервала в интервальном ряду с неравными интервалами?
19. Что такое бимодальное распределение?
20. Что такое медиана?
21. Как определяется медианный интервал в интервальном ряду?
22. В чем заключается свойство линейного минимума медианы?
23. Как соотносятся значения средней арифметической величины, медианы и моды в симметричном ряду распределения?

24. Какое соотношение значений средней арифметической величины, моды и медианы будет указывать на наличие правосторонней асимметрии в ряду распределения?

Тест 6

1. Средняя величина осредняет значения ...

- а) только количественных признаков;
- б) только качественных признаков;
- в) количественных и качественных признаков.

2. Средняя величина определяется на основе значений признака ...

- а) у всех единиц изучаемой статистической совокупности;
- б) только части единиц изучаемой статистической совокупности.

3. Средняя величина ... единицу измерения осредняемого признака.

- а) сохраняет;
- б) не сохраняет.

4. В статистической совокупности ... будут единицы, имеющие значение признака, равное средней величине.

- а) обязательно;
- б) не обязательно.

5. Типичность среднего значения признака свидетельствует ...

- а) об однородности статистической совокупности;
- б) о неоднородности совокупности.

6. Для определения среднего значения признака по несгруппированным данным в случае возможности прямого их суммирования следует применять формулу:

- а) средней арифметической;
- б) средней гармонической;
- в) средней геометрической;
- г) средней квадратической.

7. Для определения общей средней из групповых средних (удельный вес групп неодинаков) следует применять формулу:

- а) средней арифметической взвешенной;
- б) средней гармонической простой;
- в) средней гармонической взвешенной;
- г) средней арифметической простой.

8. Формулу средней арифметической взвешенной используют, если ...

- а) значения признака не сгруппированы;
- б) каждое значение признака встречается в совокупности один раз;
- в) значения признака сгруппированы.

9. Если частоты осредняемого признака выразить в промилле, чему будет равен знаменатель при расчете средней арифметической?

- а) 100;
- б) 1 000;
- в) 10 000.

10. Если все веса средней арифметической увеличить в одно и то же количество раз, то средняя арифметическая ...

- а) не изменится;
- б) уменьшится;
- в) увеличится незначительно;
- г) увеличится во столько же раз.

11. Если каждое значение признака уменьшить на некоторое постоянное число, то средняя арифметическая величина ...

- а) останется неизменной;
- б) уменьшится на эту постоянную величину.

12. Среднюю гармоническую величину используют, если ...

- а) известны значения осредняемого признака у единиц совокупности и их численность;
- б) известны значения осредняемого признака и объем осредняемого признака по группам и совокупности в целом.

13. По данным об урожайности зерновых культур и их валовом сборе в каждом из трех хозяйств определяют среднюю урожайность зерновых в целом по хозяйствам, используя формулу:

- а) средней арифметической простой;
- б) средней арифметической взвешенной;
- в) средней гармонической взвешенной;
- г) средней геометрической простой.

14. Для определения общей средней на основании коэффициентов выполнения плана товарооборота по трем магазинам и различных плановых объемов товарооборота по каждому из магазинов следует применять формулу:

- а) средней арифметической взвешенной;
- б) средней арифметической простой;
- в) средней гармонической простой;
- г) средней гармонической взвешенной.

15. По данным о проценте выполнения плана товарооборота по каждому из трех магазинов и различном размере фактического товарооборота определяют средний процент выполнения плана в целом, применяя формулу:

- а) арифметической простой;
- б) арифметической взвешенной;
- в) гармонической простой;
- г) гармонической взвешенной.

16. В качестве веса при расчете средней урожайности ячменя по всем хозяйствам области в целом следует использовать:

- а) число хозяйств;
- б) размер общей посевной площади;
- в) размер посевной площади ячменя по хозяйствам;
- г) уровень урожайности ячменя.

17. В качестве веса при расчете среднего удельного веса продукции высшего сорта по объединению в целом следует использовать:

- а) фактический объем изготовленной за год продукции (в стоимостном выражении);
- б) удельный вес продукции высшего сорта в общем объеме изготовленной продукции (в процентном выражении);
- в) запланированный объем продукции на год (в стоимостном выражении);
- г) фактический объем изготовленной продукции высшего сорта (в стоимостном выражении).

18. Мода – это ...

- а) значение признака, которое имеет наибольшую частоту;
- б) наибольшее значение частоты в ряду распределения;
- в) наибольшее значение признака в совокупности.

19. Медиана – это ...

- а) значение признака у той единицы совокупности, которая стоит в середине ранжированного ряда;
- б) порядковый номер единицы, которая стоит в середине ранжированного ряда распределения;
- в) значение признака, имеющего наименьшую частоту.

20. Укажите соотношение между показателями центра распределения, которое характеризует правостороннюю асимметрию:

- а) $\bar{X} > Me > M_0$;
- б) $\bar{X} < Me < M_0$;
- в) $\bar{X} = Me = M_0$.

21. Левосторонняя асимметрия в распределении предприятий отрасли по уровню рентабельности свидетельствует ... тенденциях в распределении предприятий.

- а) о благоприятных;
- б) о неблагоприятных тенденциях.

22. Правосторонняя асимметрия в распределении студентов группы по уровню успеваемости свидетельствует ...

- а) о благоприятной ситуации с успеваемостью.
- б) о проблемах с успеваемостью в группе.

Задания и задачи по теме

Задача 6.1

По данным табл. 6.7 определите средний стаж работы рабочих анализируемого участка. Укажите, что в данном случае является осредняемым признаком. Выбор вида средней величины, а также расчетной формулы обоснуйте.

Таблица 6.7. – Распределение рабочих участка по стажу работы

Группы рабочих по стажу работы, лет	До 5 лет	5 – 10	10 – 15	15 и более
Численность рабочих, чел.	2	6	15	7

Задача 6.2

По результатам текущего учета за два месяца по трем цехам предприятия имеются следующие данные:

№ цеха	сентябрь		октябрь	
	Среднесписочная численность работников, чел.	Средняя месячная заработная плата, руб.	Средняя месячная заработная плата, руб.	Фонд заработной платы, тыс. руб.
Цех № 1	140	712	762	99,06
Цех № 2	200	654	710	149,10
Цех № 3	260	850	900	243,00

Определите:

- 1) среднемесячную заработную плату одного среднесписочного работника по трем цехам вместе в сентябре месяце;
- 2) среднемесячную заработную плату одного среднесписочного работника по трем цехам вместе в октябре месяце;
- 3) среднемесячную заработную плату одного среднесписочного работника по трем цехам вместе за два месяца;
- 4) относительную величину динамики средней месячной заработной платы одного среднесписочного работника по трем цехам в октябре по сравнению с сентябрем.

В каждом случае укажите вид используемой средней величины и обоснуйте ее выбор.

Задача 6.3

Имеются следующие данные об экспорте продукции металлургического комбината:

Вид продукции	Удельный вес продукции на экспорт, %	Стоимость продукции на экспорт, тыс. руб.
Сталь арматурная	40,0	32 100
Прокат листовой	32,0	42 500

Определите средний удельный вес продукции на экспорт по комбинату.

Задача 6.4

Определите среднюю себестоимость изделия по группе предприятий. Расчет выполните, используя два вида средних величин: среднюю арифметическую и среднюю гармоническую. Исходные данные представлены в таблице.

Группы предприятий по себестоимости одного изделия, руб.	Объем производства продукции, %	Затраты на производство продукции, %
110 – 115	9,0	8,2
115 – 120	18,0	17,2
120 – 125	24,0	23,9
125 и выше	49,0	50,7
Итого	100,0	100,0

Задача 6.5

По двум цехам имеются следующие данные о распределении рабочих по уровню месячной заработной платы за отчетный месяц:

Группы рабочих по уровню месячной заработной платы, у.е.	Среднесписочная численность рабочих, чел.	
	Цех № 1	Цех № 2
500 – 550	32	17
550 – 600	36	40
600 – 650	150	220
650 – 700	70	110
700 – 750	32	83
Итого	320	470

Определите среднюю заработную плату по каждому из цехов и двум цехам вместе.

Задача 6.6

Работа автокомбината за месяц характеризуется следующими данными:

Номер автоколонны	Общие затраты на перевозку грузов, тыс. руб.	Средний месячный грузооборот автомашины, ткм	Себестоимость одного ткм, руб.
1	202,8	4 600	6,3
2	476,3	5 400	9,8
3	178,2	4 400	8,1

Определите:

- 1) среднюю себестоимость одного ткм;
- 2) среднее число автомашин в автоколонне;
- 3) средний месячный грузооборот автомашины по автокомбинату.

Задача 6.7

По трем предприятиям, вырабатывающим один и тот же вид изделий, известны следующие данные за отчетный месяц:

Предприятие	Среднесписочная численность рабочих, чел.	Средняя месячная выработка одного рабочего, шт.	Себестоимость одного изделия, руб.
№ 1	120	500	30,0
№ 2	150	800	25,0
№ 3	300	850	20,8

Определите:

- 1) среднесписочную численность рабочих на одно предприятие;
- 2) среднюю выработку на одного рабочего по трем предприятиям;
- 3) среднюю себестоимость одного изделия по трем предприятиям.

Задача 6.8

На основе данных о возрастной структуре производственного оборудования предприятия определите его средний возраст:

Группы оборудования по возрасту, лет	Удельный вес каждой группы, % к итогу
До 5	4,1
5 – 10	20,1
10 – 15	25,6
15 – 20	18,6
20 и более	31,6
Итого	100,0

Задание 6.9

По периодическим изданиям за текущий год, материалам [сайта Национального статистического комитета Республики Беларусь](#) приведите примеры использования средних величин в статистике населения, уровня жизни населения, образования, здравоохранения, правонарушений, промышленности, сельского хозяйства, цен, строительства.

Задание 6.10

По результатам сдачи последнего экзамена по высшей математике в вашей группе определите средний балл.

Задание 6.11

Имеются следующие сведения о влажности и количестве муки, поступившей на хлебозавод:

- 150 т муки влажностью 13,8%;
- 165 т муки влажностью 14,5%;
- 80 т муки влажностью 14,9%.

Определите средний процент влажности поступившей муки. Сделайте выводы.

Задание 6.12

На основании нижеприведенных данных таблицы определите среднюю торговую площадь магазина, входящего в объединение. Сделайте выводы.

Магазин	Торговая площадь, м ²
1-й	90,6
2-й	70,0
3-й	86,0
4-й	92,4
5-й	58,0
6-й	110,0
7-й	80,0

Задание 6.13

Данные о распределении рабочих по количеству обслуживаемых ими станков приведены в таблице.

Количество обслуживаемых станков, ед.	Численность рабочих, чел.
2	21
3	37

4	86
5	40
6	16

Рассчитайте среднее число станков, обслуживаемых одним рабочим.

Определите, как изменится среднее число станков, обслуживаемых одним рабочим, если каждый рабочий будет обслуживать в 2 раза больше станков.

Сделайте выводы.

Задание 6.14

Имеются сведения о выпуске одноименной продукции по трем организациям (таблица).

Организация	Фактический выпуск продукции, тыс. руб.	Выполнение плана, %	Удельный вес продукции высшего сорта в общем объеме выпущенной продукции, %
1	26 704	102,5	82,0
2	41 200	96,4	70,0
3	19 600	110,0	95,0

Определите по трем организациям следующие показатели:

- средний процент выполнения плана выпуска продукции;
- средний процент продукции высшего сорта.

Объясните выбор вида средней величины. Сделайте выводы.

Задача 6.15

Используя данные нижеприведенной таблицы, определите средний размер семьи, а также моду и медиану.

Число членов семьи, чел.	2	3	4	5	6	7	Итого
Число семей, % к итогу	15	34	25	16	8	2	100

Задача 6.16

По данным нижеприведенной таблицы рассчитайте показатели центра распределения:

Группы групп торфа по влажности, %	Количество проб
20 – 22	18
22 – 24	26
24 – 26	34
26 – 28	20
28 – 30	12
30 – 32	16
Итого	116

Сделайте выводы о характере распределения на основе анализа соотношения среднего значения признака, его модального и медианного значений.

Задание 6.17

На основании данных о распределении промышленных организаций по численности работающих (таблица) определите среднюю численность работающих в организации. Укажите вид используемой средней величины и обоснуйте ее выбор. Также определите моду и медиану (графически и аналитически. Сделайте выводы. Сделайте выводы о характере распределения на основе анализа соотношения среднего значения признака, его модального и медианного значений.

Группы организаций по численности работающих, чел.	Количество предприятий, ед.
До 500	20
500-700	38
700-900	55
900-1 100	70
1 100-1 300	62
1 300-1 500	40
Свыше 1 500	15
Итого	300

Тема 7

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАЦИИ

- 7.1. Ряд распределения – основа изучения вариации.
- 7.2. Графическое представление вариационных рядов распределения.
- 7.3. Показатели вариации количественных признаков.
- 7.4. Измерение вариации альтернативного признака.
- 7.5. Правило сложения дисперсий и его применение в статистическом анализе.

Изучив данную тему, студенты должны:

- знать основные характеристики рядов распределения;
- уметь графически представлять вариационные ряды распределения;
- знать порядок расчета показателей вариации и уметь их интерпретировать;
- понимать сущность правила сложения дисперсий и уметь применять его при проведении исследований в области экономики и управления организацией.

7.1. Ряд распределения – основа изучения вариации

Построение рядов распределения является составной частью сводной обработки данных статистического наблюдения. *Ряд распределения* – одна из важнейших характеристик статистической совокупности.

Ряд распределения – это группировка, в которой известна численность единиц в группах или удельный вес каждой группы в общей численности совокупности.

Ряд распределения включает два основных элемента:

- значения признака или варианты (x_i);
- частоты (f_i) или частоты (ω_i).

В [теме 6](#) понятия *частота* и *частость* уже использовались. Здесь только напомним, что *частота* – это численность единиц в каждой группе, а *частость* – это частота, представленная в виде относительной величины (доли единицы, удельного веса).

Сумма всех частот ряда распределения равна численности всей совокупности и иначе ее называют *объемом распределения*.

Сумма частостей $\sum_{i=1}^n \omega_i$ равна 1, если они выражены в долях единицы, или 100 %, если они выражены в процентах.

Общая схема ряда распределения такова: в совокупности, состоящей из n единиц, исследуемый варьирующий признак x принимает различные значения $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Каждое из этих значений имеет частоту $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$ (или частость $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n$). Поэтому табличная форма представления ряда распределения будет иметь следующий вид ([табл. 7.1](#)).

Таблица 7.1. – Табличная форма представления ряда распределения (общий вид)

Значение признака x_i	Частота f_i	Частость	
		в % к итогу	в долях единицы
x_1	f_1	ω_1	ω_1
x_2	f_2	ω_2	ω_2
x_3	f_3	ω_3	ω_3
...	...	...	...
x_n	f_n	ω_n	ω_n
Итого	$\Sigma f_i = n$	$\Sigma \omega_i = 100$	$\Sigma \omega_i = 1$

Ряды распределения могут быть образованы по качественному и количественному признакам.

Ряды распределения, построенные по качественным (атрибутивным) признакам, называют *атрибутивными*. Примером атрибутивных рядов может служить распределение персонала предприятия по полу, уровню образования, категориям.

Ряды распределения, построенные по количественному признаку, называют *вариационными*.

Обратите внимание, вариационные ряды распределения строятся как *ранжированные*. *Ранжированным является ряд*, в котором все значения признака расположены в возрастающем (или убывающем) порядке.

Вариационные ряды в зависимости от характера вариации исследуемого признака могут быть построены как *дискретные* и как *интервальные*.

Дискретные ряды распределения формируют в тех случаях, когда анализируемый признак варьирует дискретно и в относительно нешироких пределах, что делает возможным перечислить в таблице все встречающиеся значения признака (например, распределение рабочих по разрядам, распределение семей по числу детей).

Интервальные вариационные ряды строят, если признак варьирует непрерывно, или дискретно, но в широких пределах. Например, ряд распределения предприятий по численности работников строят как интервальный, т.к. анализируемый признак – численность работников – хотя и является дискретным, может варьировать в очень широких пределах: от нескольких десятков до нескольких тысяч человек. В этом случае невозможно отразить в таблице все значения признака и ряд строят как интервальный.

Пример дискретного ряда распределения представлен в табл. 7.2, а примером интервальных рядов распределения являются ряды, приведенные в табл. 7.3 и 7.4.

Таблица 7.2. – Распределение рабочих по тарифным разрядам

Тарифный разряд рабочего x_i	Численность рабочих, имеющих этот разряд f_i	Накопленная частота, S_i
2	3	3
3	4	7
4	9	16
5	8	24
6	6	30
Итого	30	—

Таблица 7.3. – Распределение предприятий по стоимости основных производственных средств (данные условные)

Группы предприятий по стоимости ОПС, млн руб.	Число предприятий f_i	Частость ω_i	Накопленная частота S_i	Накопленная частость ω_i^S
3,6 – 5,0	2	0,10	2	0,10
5,0 – 6,4	4	0,20	6	0,30
6,4 – 7,8	6	0,30	12	0,60
7,8 – 9,2	5	0,25	17	0,85
9,2 – 10,6	3	0,15	20	1,00
Итого	20	1,00	–	–

Правила и принципы построения интервальных рядов распределения аналогичны принципам и правилам построения статистических группировок (см. [тему 3](#)). В случаях, когда интервальный вариационный ряд распределения построен с равными интервалами, можно проводить непосредственное сравнение степени заполненности интервалов группировки. Например, в ряду, представленном в [табл. 7.3](#), наиболее заполненной (насыщенной) является группа предприятий со стоимостью ОПС от 6,4 до 7,8 млн руб.

Если вариационный ряд распределения имеет группы с неравными интервалами (см. [табл. 7.4](#)), то частоты в отдельных интервалах непосредственно несопоставимы, т.к. зависят от ширины интервала. Для того чтобы можно было сравнить заполненность групп в случае неравных интервалов, используют специальный показатель – *плотность распределения*.

Плотность распределения – это число единиц совокупности, приходящееся в среднем на одну единицу ширины интервала.

Если плотность распределения определяется отношением частоты на ширину интервала, она будет *абсолютной* ($P_i^{абс.}$) (табл. 7.4):

$$P_i^{абс.} = \frac{f_i}{h_i}. \quad (7.1)$$

Таблица 7.4. – Распределение предприятий по величине прибыли (данные условные)

Группы предприятий по величине прибыли, млн руб.	Ширина интервала h_i	Число предприятий f_i	Абсолютная плотность распределения P_i
0 – 2	2	12	6,0
2 – 5	3	15	5,0
5 – 10	5	26	5,2
10 – 20	10	30	3,0
20 – 40	20	42	2,1
40 – 80	40	25	0,625
Итого	–	150	–

В случае, если находят отношение частоты к ширине интервала, получают *относительную плотность распределения* ($P_i^{отн.}$):

$$P_i^{отн.} = \frac{\omega_i}{h_i}. \quad (7.2)$$

Важной характеристикой рядов распределения является *накопленная, или кумулятивная, частота* (частость).

Накопленная частота показывает, сколько единиц совокупности имеют значение признака не более интересующей исследователя величины.

Накопленная частость показывает, какая доля единиц совокупности не превышает данное значение признака.

В качестве примера обратимся к данным табл. 7.3. Накопленная частота для интервала (6,4 – 7,8) равна 12. Это значит, что 12 предприятий в данной совокупности имеют стоимость ОПС, не превышающую 7,8 млн руб.

Для целей анализа и сравнительной характеристики рядов распределения применяют *обобщающие показатели вариационного ряда*. Система таких показателей может быть наглядно представлена при сравнении особенностей нескольких рядов распределения.

Так, на **рисунке 7.1** кривые распределения имеют одинаковый размах вариации и характер распределения частот, но отличаются величиной варьирующего признака, являющегося центром группирования (распределения), что отмечено на оси абсцисс. Характеристики центра распределения составляют, таким образом, одну из групп обобщающих показателей. В качестве них используют среднюю арифметическую, моду, медиану.

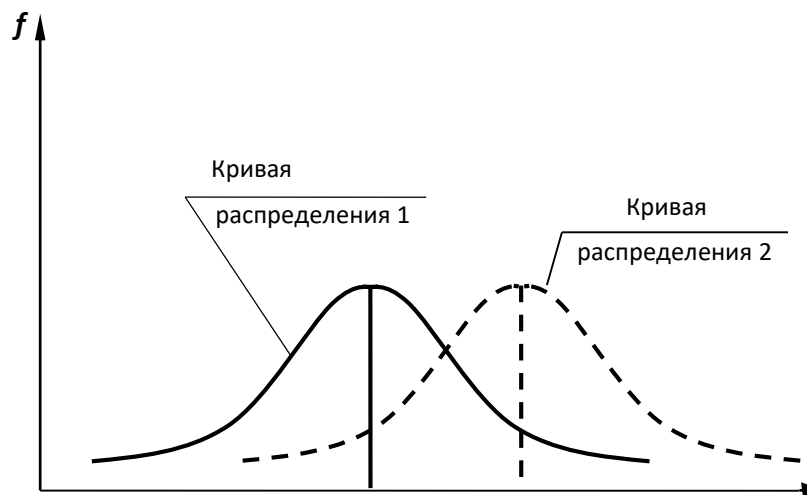


Рисунок 7.1. – Кривые с разными центрами группировки

Представленные на **рисунке 7.2** кривые распределения 3 и 4 имеют один и тот же *центр распределения* и симметричное расположение частот вокруг него, но отличаются *размахом вариации*.

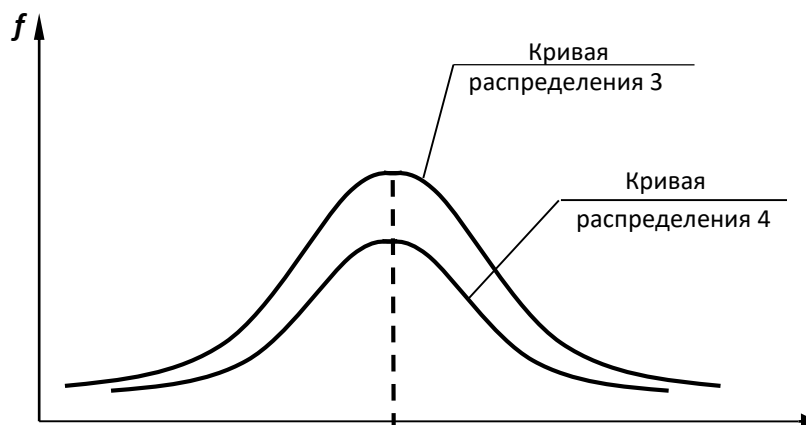


Рисунок 7.2. – Кривые распределения с различной вариацией признака

Следовательно, кроме показателей центра распределения необходимо иметь представление о степени колеблемости признака и знать показатели *меры вариации*. Эти две группы показателей – показатели центра распределения и вариации признака – имеют широкое применение при принятии управленческих решений.

7.2. Графическое представление вариационных рядов распределения

Наряду с табличной формой представления рядов распределения используют также графическую форму их изображения. Графическое изображение рядов распределения облегчает их анализ и позволяет судить о форме распределения.

Для изображения вариационных рядов применяют линейные и плоскостные диаграммы, построенные в прямоугольной системе координат. Графически ряды распределения представляют с помощью следующих видов статистических графиков:

- *полигон распределения;*
- *гистограмма;*
- *кумулята;*
- *огива;*
- *кривая Лоренца.*

Полигон распределения

Полигон используют для изображения дискретных вариационных рядов. Он представляет собой замкнутый многоугольник, абсциссами вершин которого являются значения варьирующего признака, а ординатами – соответствующие им частоты или частости. Для замыкания полигона крайние вершины соединяются с точками на оси абсцисс, отстоящими на одно деление в принятом масштабе от $x_{\min}$ и $x_{\max}$. Полигон, построенный по данным табл. 7.2, представлен на **рисунке 7.3**.

По данному виду графика в дискретном вариационном ряду распределения определяется можно определить значение моды (графически).

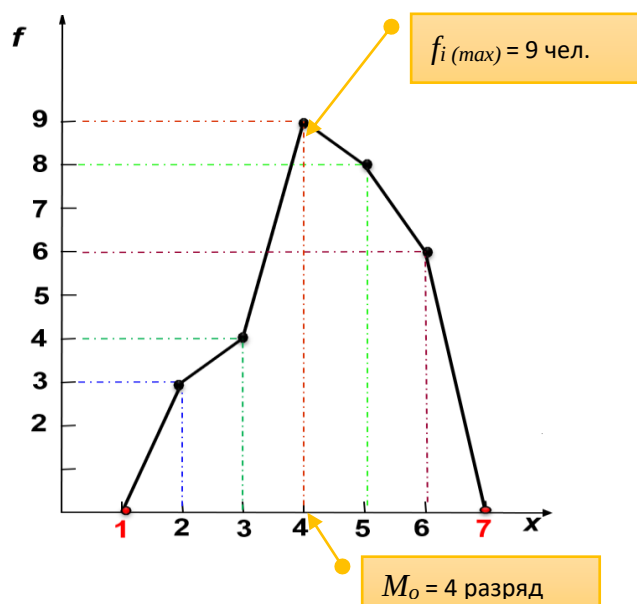


Рисунок 7.3. – Распределение рабочих участка по разрядам:
 x – тарифный разряд рабочего, f – число рабочих

Гистограмма

Гистограмма используется для графического изображения интервальных вариационных рядов. При построении гистограммы для вариационного ряда с равными интервалами на оси абсцисс откладывают равные отрезки, которые в принятом масштабе соответствуют величине интервалов вариационного ряда, затем на отрезках строят прямоугольники, высота которых соответствует частотам (частостям) интервала. На **рисунке 7.4** изображена гистограмма ряда распределения предприятий по величине основных производственных средств.

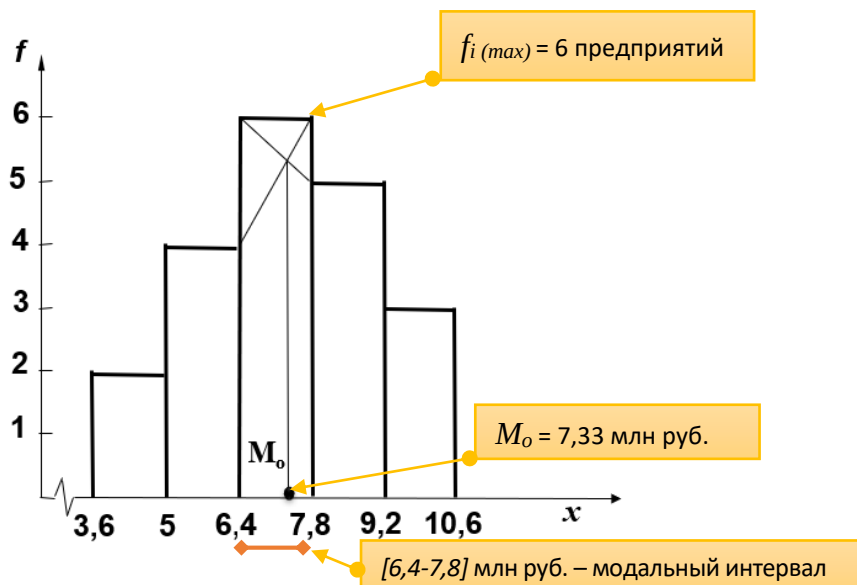


Рисунок 7.4. – Распределение предприятий по ОПС:
 x – стоимость основных производственных средств, млн руб., f – число предприятий

По данному виду графика в интервальном вариационном ряду распределения определяется можно определить значение моды (графически).

Гистограмма может быть преобразована в полигон путем соединения середины верхних сторон прямоугольников отрезками прямых.

При построении гистограммы вариационного ряда с неравными интервалами по оси ординат следует наносить показатели плотности распределения (абсолютные или относительные). В этом случае высоты прямоугольников гистограммы будут соответствовать этим показателям.

Кумулята

В ряде случаев для изображения вариационных рядов используется кумулятивная кривая. Для ее построения необходимо рассчитать накопленные частоты.

При построении кумуляты интервального ряда распределения нижней границе первого интервала соответствует частота, равная 0, а верхней границе – вся частота данного интервала. Верхней границе второго интервала соответствует накопленная частота, равная сумме частот первых двух интервалов и т.д. На рисунке 7.5 представлена кумулята, построенная на основе ряда распределения предприятий по среднегодовой стоимости ОПС (см. табл. 7.3).

Изображение вариационного ряда в виде кумуляты особенно удобно в экономических исследованиях, в частности для анализа концентрации производства, при проведении ABC-анализа.

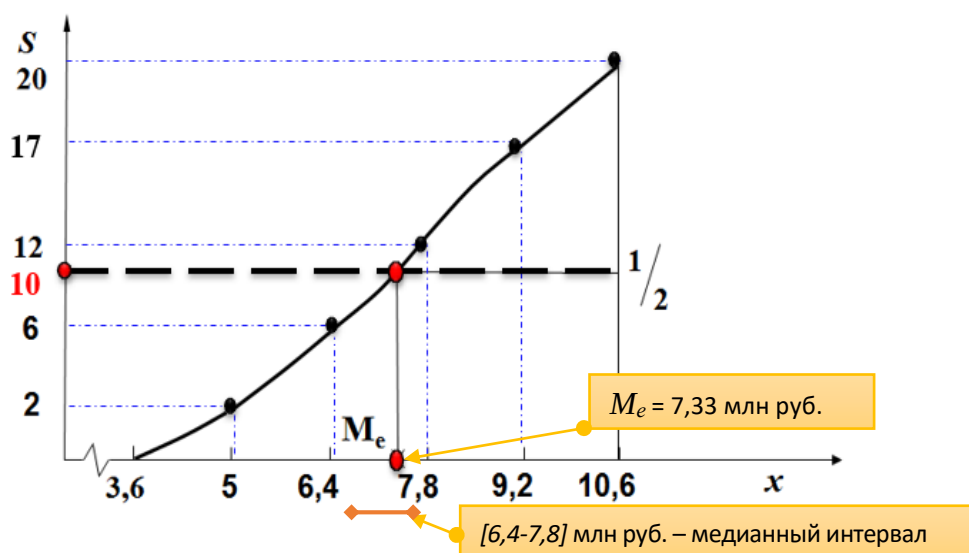


Рисунок 7.5. – Кумулята ряда распределения предприятий по стоимости ОПС:
 x – стоимость основных производственных средств, млн руб., S – накопленные частоты

По данному виду графика определяется можно определить значение медианы (графически).

Огива

Если в прямоугольной системе координат по оси ординат откладывают значения признака по возрастанию, а по оси абсцисс – накопленные частоты, то получают графическое представление ряда распределения в виде *огивы*.

Кривая Лоренца

Разновидностью кумулятивной кривой является *кривая Лоренца*. Этот вид графика используется для характеристики процессов концентрации, дифференциации, специализации и т.д.

Для построения кривой Лоренца, которую иначе называют *кривой концентрации*, необходимо иметь частотное распределение единиц исследуемой совокупности и взаимосвязанное с ним частотное распределение изучаемого признака. При этом для удобства вычисления и повышения аналитичности данных численность единиц совокупности обычно разбивается на равные группы: 10 групп по 10 % единиц в каждой или на 5 групп по 20 % единиц в каждой и т.д.

Кривая Лоренца строится в прямоугольной системе координат. На оси абсцисс откладываются накопленные частоты объема совокупности, а на оси ординат – накопленные значения объема признака. Полученная при соединении точек кривая линия и будет характеризовать степень концентрации.

Если распределение является строго равномерным, то первые 10 % единиц обладают 10 % объема признака, первые 20 % – соответственно 20 % объема признака и т.д. Такое распределение представляется прямой, проходящей из нижнего левого угла графика к верхнему правому углу, и называется *линией равномерного распределения*. Чем сильнее концентрация изучаемого признака (чем менее равномерно его распределение), тем заметнее кривая Лоренца отклоняется от линии равномерного распределения, и наоборот – чем слабее концентрация (чем равномернее распределение), тем ближе будет кривая распределения к прямой.

Рассмотрим пример анализа концентрации доходов населения условного региона в 2017 и 2020 гг. Для этого используем приведенную в табл. 7.5. группировку, в которой все население разбито на 10 равных групп таким образом, что первая группа объединяет 10 % населения с наименьшими доходами, вторая группа – следующие по уровню доходов 10 % населения и т.д. до последней, 10-ой группы, объединяющей 10 % населения с наибольшими доходами.

Анализ данных табл. 7.5 позволяет заключить, что дифференциация населения по уровню доходов за рассматриваемый период усилилась. Так, если в 2007 г. 10 % беднейшего населения располагали 4,3 % совокупного дохода, а 10 % наиболее обеспеченных людей – 17,1 % дохода, то в 2010 г. эти показатели составили 3,2 % и 20,3 % соответственно. Если в соответственно 2007 г. доходы менее обеспеченной половины населения составляли 34,7 % общей величины, то в 2010 г. эта величина снизилась до 29,7 %.

Таблица 7.5. – Распределение населения региона по уровню доходов в 2007 и 2010 гг. (в %) (условные данные)

Группы населения, ранжированные по уровню среднедушевого дохода (по 10 % от общей численности населения)	2017		2020	
	Удельный вес в совокупном доходе	Накопленная частотность	Удельный вес в совокупном доходе	Накопленная частотность
1	4,3	4,3	3,2	3,2
2	6,1	10,4	4,8	8,0
3	7,1	17,5	6,1	14,1
4	8,1	25,6	7,2	21,3
5	9,1	34,7	8,4	29,7
6	10,1	44,8	9,7	39,4
7	11,2	56,0	11,3	50,7
8	12,6	68,6	13,2	63,9
9	14,3	82,9	15,8	79,7
10	17,1	100,0	20,3	100,0
Итого	100,0	–	100,0	–

Построенные по данным табл. 7.5 кривые концентрации доходов населения представлены на **рисунке 7.6**.

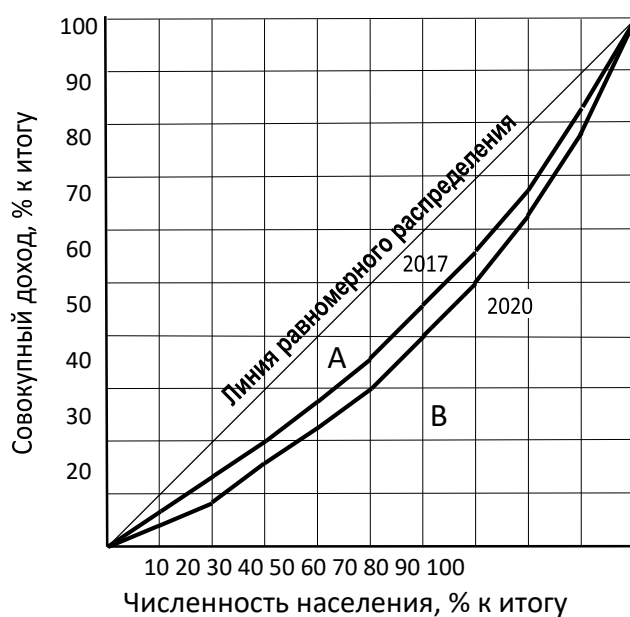


Рисунок 7.6. – Кривые концентрации доходов населения региона в 2017 и 2020 гг.

Этот вывод об усилении дифференциации населения по уровню доходов наглядно иллюстрирует график Лоренца, представленный на **рисунке 7.6**. Кривая концентрации доходов в 2020 г. больше отклоняется от линии равномерного распределения, чем кривая концентрации доходов населения в 2017 г.

Широкое применение компьютеров в практической работе специалистов экономического профиля облегчает построение и анализ рядов распределения, а также их графическое представление.

7.3. Показатели вариации количественных признаков

Вариационные ряды распределения служат основой для анализа *вариации* изучаемого признака.

Вариация характеризуется различием значений признака у разных единиц совокупности в один и тот же период или момент времени.

Изменение значений признака у одного и того же объекта (единицы) в разные периоды или моменты времени называют динамикой и изучают с помощью показателей динамики, которые рассматриваются в [теме 9](#).

Возникает вариация потому, что индивидуальные значения признака у единиц совокупности складываются под совокупным влиянием разных факторов, которые по-разному сочетаются и проявляются у разных единиц совокупности. В одних случаях индивидуальные значения признака весьма близки к средней арифметической. Это означает, что средняя хорошо представляет всю совокупность по величине анализируемого признака, т.е. является типичной (надежной) характеристикой совокупности. В этом случае может быть сделан вывод об однородности совокупности. В других случаях, наоборот, индивидуальные значения признака сильно отличаются от средней арифметической и тогда такая средняя не будет типичной (надежной) характеристикой совокупности, а сама совокупность будет считаться неоднородной.

Для количественной оценки меры вариации значений признака в теории статистики используют *показатели вариации*.

В статистическом анализе показатели вариации выполняют две функции:

- дают обобщенную оценку меры вариации значений признака в совокупности;
- позволяют сделать вывод о типичности (не типичности) средней величины и однородности (неоднородности) совокупности.

Состав показателей вариации представляет **рисунок 7.7**.

Рассмотрим методику расчета указанных выше показателей вариации.

Абсолютные показатели вариации

Размах вариации. Размах вариации R представляет собой разность между наибольшим и наименьшим значением анализируемого признака:

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (7.3),$$

где $x_{\max}$, $x_{\min}$ – соответственно максимальное и минимальное значения признака в совокупности.

Размах вариации – важный показатель колеблемости значений признака. Чем больше размах вариации, тем вероятнее то, что средняя окажется нетипичной.

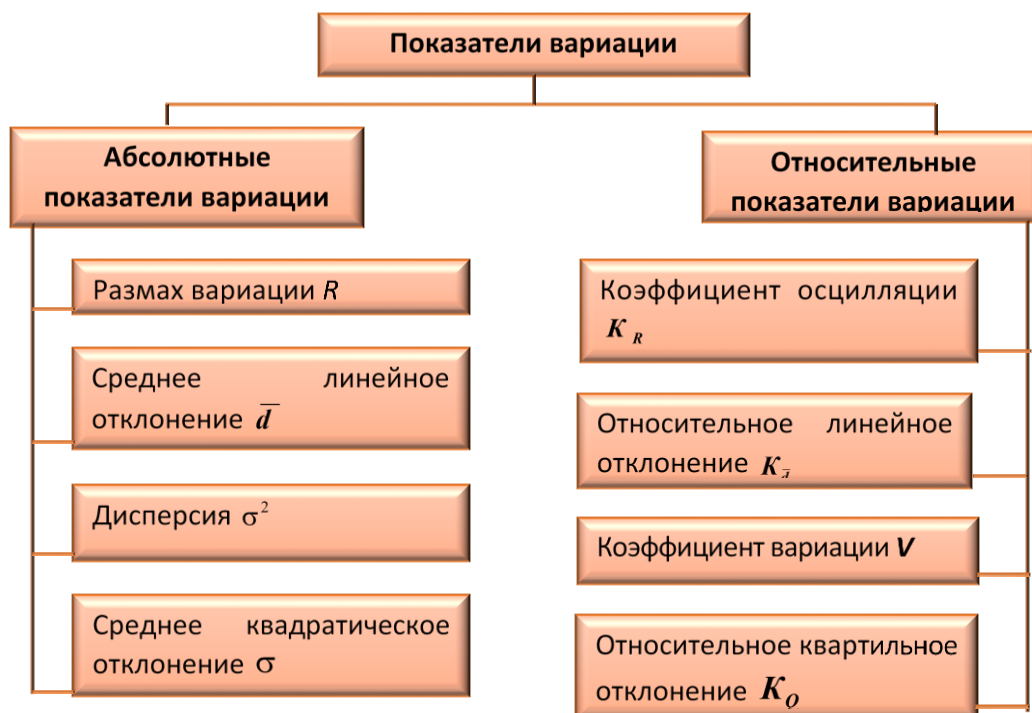


Рисунок 7.7. – Состав показателей вариации

Аналитический потенциал этого показателя невысок, т.к. он не учитывает характер и меру вариации значений признака вокруг его средней величины. Необходимы показатели, которые бы учитывали и измеряли вариацию признака по всем единицам совокупности, а не только по двум крайним значениям. Так как средняя арифметическая является обобщающей количественной характеристикой значений признака у всех единиц совокупности, большинство показателей вариации основано на измерении отклонений индивидуальных значений признака у всех единиц от средней.

Среднее линейное отклонение. Среднее линейное отклонение представляет собой среднюю арифметическую из абсолютных отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины. В зависимости от исходных данных среднее линейное отклонение рассчитывается по следующим формулам:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}, \quad (7.4),$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^m |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad (7.5)$$

где $i = \overline{1, m}$, m – количество групп.

Формула (7.4) используется, если исходные данные негруппированы. Если построен вариационный ряд, применяют формулу (7.5).

Обратите внимание, что в этих формулах все отклонения индивидуальных значений от средней берутся по модулю. Если в этих расчетах не использовать знак модуля, то проявится нулевое свойство средней арифметической, в соответствии с которым сумма отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины равна нулю.

Пример 7.1

Рассмотрим пример расчета среднего линейного отклонения по данным табл. 7.6.

Таблица 7.6. – Распределение предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных средств

Группы предприятий по среднегодовой стоимости ОПС, млн руб.	Число предприятий f_i	Середина интервала x_i	$ x'_i - \bar{x} $	$ x'_i - \bar{x} f_i$
А	1	2	3	4
3,6 – 5,0	2	4,3	3,01	6,02
5,0 – 6,4	4	5,7	1,61	6,44
6,4 – 7,8	6	7,1	0,21	1,26
7,8 – 9,2	5	8,5	1,19	5,95
9,2 – 10,6	3	9,9	2,59	7,77
Итого	20	–	–	27,44

Алгоритм расчета среднего линейного отклонения следующий:

1) для расчета среднего линейного отклонения найдем абсолютные отклонения середины интервалов, принимаемых в качестве вариантов признака (x'_i) от средней величины ($\bar{x}$). Средняя арифметическая величина для данного ряда распределения составляет 7,31 млн руб. (см. пример 6.2 в [теме 6](#)). Результаты расчетов записываем в графу 3 табл. 7.6;

2) вычислим произведения отклонений $|x'_i - \bar{x}|$ на их частоту (f_i) и определим сумму этих произведений. Результаты записываем в графу 4 табл. 7.6;

3) определяем среднее линейное отклонение по формуле (7.5):

$$\bar{d} = \frac{27,44}{20} = 1,37 \text{ (млн руб.)}.$$

Таким образом, в среднем величина абсолютных отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины составляет 1,37 млн рублей.

Обратите внимание: среднее линейное отклонение сохраняет единицу измерения анализируемого признака.

Наряду с использованием знака модуля, избежать проявления нулевого свойства средней арифметической можно, если отклонение каждого значения признака от его средней величины возвести во вторую степень. Этот подход и используется при расчете дисперсии.

Дисперсия. Дисперсия (σ^2) представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины и рассчитывается по следующим формулам:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (7.6)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^m f_i}. \quad (7.7)$$

Формула (7.6) применяется, если каждое значение признака x_i встречается только один раз, или если данные не сгруппированы. Формула (7.7) используется для сгруппированных данных.

С учетом содержания исходных данных, дисперсия может быть рассчитана и по другой формуле:

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2. \quad (7.8)$$

Получается эта формула путем преобразования формулы (7.6):

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - 2x_i\bar{x} + \bar{x}^2)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \frac{2\bar{x} \sum_{i=1}^n x_i}{n} + \frac{n\bar{x}^2}{n} = \\ &= \overline{x^2} - 2\bar{x} \cdot \bar{x} + \bar{x}^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2. \end{aligned}$$

Рассмотрим математические свойства дисперсии.

1. Дисперсия постоянной величины равна нулю: $\sigma_A^2 = 0$.
2. Если каждое из индивидуальных значений признака уменьшить или увеличить на одно и то же число A , то значение дисперсии не изменится:

$$\sigma_{x \pm A}^2 = \sigma_x^2. \quad (7.9)$$

3. Если каждое из индивидуальных значений признака уменьшить в одно и то же число раз k , то дисперсия уменьшится в k^2 раз:

$$\sigma_{x/k}^2 = \sigma_x^2 : k^2. \quad (7.10)$$

Среднее квадратическое отклонение при этом уменьшится в k раз.

4. Средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от любой величины A , будет всегда больше среднего квадрата отклонений от средней арифметической, если $A \neq \bar{X}$.

Среднее квадратическое отклонение

Среднее квадратическое отклонение σ показывает, на сколько в среднем отклоняются индивидуальные значения признака от его средней величины. Оно выражается в тех же единицах измерения, что и признак и рассчитывается как корень квадратный из дисперсии:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (7.11)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^m f_i}}. \quad (7.12)$$

Среднее квадратическое отклонение – наиболее распространенный и применяемый абсолютный показатель вариации. Его часто используют в качестве единицы измерения отклонений от средней арифметической. В зарубежной литературе этот показатель называют нормированным, или *стандартным, отклонением*.

По свойству мажорантности средних (см. [тему 6](#)) среднее квадратическое отклонение всегда больше среднего линейного отклонения. Если распределение признака близко к нормальному или симметричному распределению, то между σ и $\bar{d}$ соблюдаются следующие соотношения: $\sigma = 1,25\bar{d}$, $\bar{d} = 0,8\sigma$.

Пример 7.2

Рассмотрим расчет дисперсии и среднего квадратического отклонения на примере данных, представленных в табл. 7.3. Результаты вспомогательных расчетов для определения показателей вариации приведены в табл. 7.7.

Таблица 7.7. – Распределение предприятий по среднегодовой стоимости ОПС

Группы предприятий по среднегодовой стоимости ОПС, млн руб.	Число предприятий, f_i	Середина интервала X'_i	$(X'_i - \bar{x})$	$(X'_i - \bar{x})^2$	$(X'_i - \bar{x})^2 f_i$
А	1	2	3	4	5
3,6 – 5,0	2	4,3	-3,01	9,06	18,12
5,0 – 6,4	4	5,7	-1,61	2,59	10,36
6,4 – 7,8	6	7,1	-0,21	0,04	0,24
7,8 – 9,2	5	8,5	1,19	1,42	7,10
9,2 – 10,6	3	9,9	2,59	6,71	20,13
Итого	20	–	–	–	55,95

Порядок расчета дисперсии и среднего квадратического отклонения следующий:

1) находим отклонение каждого варианта от средней арифметической $(X'_i - \bar{x})$ и записываем их в графе 3. Затем эти разности возведем в квадрат и результаты заносим в графу 4;

2) квадраты разностей $(X'_i - \bar{x})^2$ умножим на частоты f_i и запишем в графу 5 табл. 7.7. В итоговой строке получим сумму $\sum (X'_i - \bar{x})^2 f_i$;

3) разделив указанную выше сумму произведений на сумму весов (частот или частостей), получаем дисперсию: $\sigma^2 = \frac{55,95}{20} = 2,80$;

4) извлекая квадратный корень из дисперсии, получаем среднее квадратическое отклонение: $\sigma = \sqrt{2,80} = 1,67$ млн руб.

Таким образом, в среднем значения признака у единиц совокупности отклоняются от его средней величины на 1,67 млн руб.

Следует отметить, что дисперсия, в отличие от R , $\bar{d}$, σ , не сохраняет единицу измерения признака, т.к. квадраты единиц измерения не имеют смысла.

Относительные показатели вариации

На основе абсолютных показателей вариации нельзя непосредственно сравнивать колеблемость признаков, если эти признаки имеют различные средние уровни.

Для целей сравнения изменчивости различных признаков в одной и той же совокупности, а также при сравнении вариации одного и того же признака в нескольких совокупностях (если средний уровень признака различен) используют *относительные показатели вариации*.

Принцип расчета относительных показателей вариации (ОПВ) отражает следующая формула:

$$ОПВ = \frac{\text{Абсолютный показатель вариации}}{\text{средняя арифметическая величина (или медиана)}}. \quad (7.13)$$

Рассмотрим состав и порядок расчета относительных показателей вариации.

Коэффициент осцилляции (V_R):

$$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100 \% . \quad (7.14)$$

Относительное линейное отклонение ($V_{\bar{d}}$):

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100 \% . \quad (7.15)$$

Коэффициент вариации (V):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 \% . \quad (7.16)$$

Относительное квартильное отклонение (V_Q):

$$V_Q = \frac{Q}{M_e} \cdot 100 \% \quad (7.17)$$

или

$$V_Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2M_e} \cdot 100 \% . \quad (7.18)$$

Наиболее часто в практических расчетах применяется коэффициент вариации. Коэффициент вариации позволяет сравнить вариацию данного признака в разных совокупностях, а также вариацию разных признаков в данной совокупности. Если коэффициент вариации очень большой, то это означает, что значения признака сильно отличаются от его средней величины. Следовательно, такую среднюю нельзя считать надежной обобщающей характеристикой совокупности, а сама совокупность не является однородной. Совокупность считается однородной, а средняя величина типичной (надежной) ее характеристикой, если соблюдается условие: $V \leq 33 \%$.

Пример 7.3

Определим коэффициент вариации для ряда распределения предприятий по среднегодовой стоимости ОПС (см. табл. 7.3). Ранее была определена средняя величина среднегодовой стоимости ОПС ($\bar{x} = 7,31$ млн руб.) и среднее квадратическое отклонение ($\sigma = 1,67$ млн руб.) для этого ряда распределения. Тогда величина коэффициента вариации будет равна:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 \% = \frac{1,67}{7,31} \cdot 100 \% = 22,8 \% .$$

Таким образом, исходя из значения коэффициента вариации можно утверждать, что анализируемая совокупность предприятий однородна по величине среднегодовой стоимости ОПС, а среднее значение этого показателя (7,31 млн руб.) типично для этой совокупности.

Пример 7.4

Рассмотрим пример использования коэффициента вариации в сравнительном анализе вариации взаимосвязанных показателей по разным совокупностям на основе данных, представленных в табл. 7.8.

Таблица 7.8. – Коэффициенты вариации выработки и заработной платы рабочих по двум цехам

Наименование показателя	Значение показателя	
	Цех № 1	Цех № 2
Коэффициент вариации выработки рабочих, %	13	17
Коэффициент вариации заработной платы рабочих, %	14	39

Анализ представленных в табл. 7.8 показателей позволяет сделать вывод о том, эффективно ли организована оплата труда рабочих в каждом из цехов. Вывод о правильной организации оплаты труда возможен только в отношении цеха № 1, т.к. вариация выработки и заработной платы рабочих примерно одинаковы. А вот во втором цехе ситуация не столь благоприятна: при относительно невысокой вариации выработки рабочих (т.е. рабочие работают с относительно одинаковой производительностью), наблюдается высокая вариация их заработной платы (т.е. различие в оплате труда между рабочими значительно).

Показатели вариации находят широкое применение в экономических исследованиях, например, в финансовом менеджменте, инвестиционном анализе. Эти показатели используют для оценки хозяйственных рисков.

7.4. Измерение вариации альтернативного признака

В предыдущем вопросе рассмотрен расчет показателей вариации для количественных признаков. В ряде случаев возникает необходимость оценки вариации *качественных признаков с альтернативной вариацией*. Напомним, что признаками с альтернативной вариацией, или просто альтернативными признаками, называются признаки, которые имеют только два значения и каждая единица совокупности может принимать только одно из этих значений. Например, при изучении качества изготовленной продукции ее можно разделить на две группы: годную и брак; при изучении посещаемости студентами учебных занятий можно выделить студентов, не имеющих пропусков, и студентов, имеющих пропуски.

Для оценки вариации таких признаков принимают следующие допущения: наличие признака обозначается единицей, а его отсутствие – 0. Доля единиц, обладающих интересующим нас признаком, обозначается через p , доля остальных единиц составит: $q = 1 - p$. Определим для этих условий среднюю величину и дисперсию:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{1 \cdot p + 0 \cdot q}{p + q} = p. \quad (7.19)$$

Тогда дисперсия альтернативного признака будет равна:

$$\sigma_p^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{(1 - p)^2 \cdot p + (0 - p)^2 \cdot q}{p + q} = \frac{q^2 p + p^2 q}{1} = pq. \quad (7.20)$$

Таким образом, дисперсия альтернативного признака равна произведению доли единиц, обладающих данным значением альтернативного признака, на долю единиц, не обладающих данным значением признака.

Среднее квадратическое отклонение альтернативного признака определяется по формуле

$$\sigma_p = \sqrt{pq}. \quad (7.21)$$

Максимальное значение дисперсии альтернативного признака равно 0,25 при $p = 0,5$. Любое другое значение p дает значение $\sigma_p^2 < 0,25$. Например, при $p = 0,4$, $\sigma_p^2 = 0,24$; при $p = 0,7$ $\sigma_p^2 = 0,21$ и т.д.

Показатели вариации альтернативного признака широко используются в статистике, в частности, при проектировании выборочного наблюдения, обработке данных социологических обследований, статистическом контроле качества продукции, в ряде других случаев.

Пример 7.5

В трех партиях готовой продукции, представленной для контроля качества, была обнаружена годная и бракованная продукция (табл. 7.9).

Таблица 7.9. – Продукция, представленная на контроль качества

Партия	Готовая продукция, шт.	Из них продукция	
		годная	бракованная
1	1 200	800	400
2	1 000	840	160
3	1 100	1 000	100

Определим в целом для всех партий продукции следующие показатели:

- 1) средний процент годной продукции и средний процент брака;

2) дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации годной продукции.

Произведем расчет данных показателей по данным табл. 7.9.

Средний процент годной продукции в трех партиях равен:

$$p = \frac{800 + 840 + 1000}{1\,200 + 1\,000 + 1\,100} = \frac{2\,640}{3\,300} = 0,8, \text{ или } 80 \%$$

Средний процент бракованной продукции составил:

$$q = 1 - 0,8 = 0,2, \text{ или } 20 \%$$

Дисперсия удельного веса годной продукции:

$$\sigma_p^2 = pq = 0,8 \cdot 0,2 = 0,16$$

Среднее квадратическое отклонение удельного веса годной продукции:

$$\sigma_p = \sqrt{pq} = \sqrt{0,16} = 0,4$$

Коэффициент вариации удельного веса годной продукции в общем выпуске продукции:

$$V = \frac{\sigma_p}{p} \cdot 100 \% = \frac{0,4}{0,8} \cdot 100 \% = 50 \%$$

7.5. Правило сложения дисперсий и его применение в статистическом анализе

Из рассмотренных показателей вариации особое значение имеет дисперсия. На основе этого показателя можно решить *задачу оценки меры влияния интересующего исследователя факторного признака (x) на вариацию анализируемого результативного признака (y)*. Для этого необходимо:

- провести аналитическую группировку, в которой изучаемая совокупность разбивается на однородные группы в зависимости от значений факторного признака x;
- определить для каждой группы и совокупности в целом среднее значение результативного признака, а также его дисперсию;
- представить общую дисперсию результативного признака σ^2 как сумму межгрупповой δ^2 и средней из внутригрупповых дисперсий $\overline{\sigma_j^2}$;
- определить эмпирический коэффициент детерминации η_{xy}^2 .

Как следует из приведенного выше алгоритма анализа, выполнение аналитической группировки позволяет разложить общую вариацию результативного признака на две дисперсии, одна из которых характеризует часть вариации, обусловленную влиянием группировочного факторного признака, а вторая – вариацию, происходящую под влиянием прочих факторов (кроме фактора, положенного в основу группировки).

Эта возможность разложения общей дисперсии определяется как *правило сложения дисперсий*:

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_j^2}, \quad (7.22)$$

где σ^2 – общая дисперсия результативного признака y . Она измеряет вариацию результативного признака под влиянием всех факторов, обусловивших эту вариацию;

δ^2 – межгрупповая дисперсия результативного признака y , иначе ее называют *факторной*. Она измеряет вариацию результативного признака, обусловленную влиянием факторного признака, положенного в основу группировки;

$\overline{\sigma_j^2}$ – средняя из внутригрупповых дисперсий. Оценивает вариацию результативного признака, обусловленную влиянием всех прочих факторов, исключая факторный признак, положенный в основу группировки. Иначе эту дисперсию называют *остаточной*.

Расчет общей дисперсии, межгрупповой и средней из внутригрупповых выполняется по следующим формулам:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad (7.23)$$

где y_i – i -тое значение результативного признака;

$\bar{y}$ – общая средняя результативного признака по всей совокупности в целом;

f_i – частота i -того значения результативного признака;

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (\bar{y}_j - \bar{y})^2 \cdot n_j}{\sum_{j=1}^m n_j}, \quad (7.24)$$

где m – число групп;

n_j – число единиц в j -той группе;

$\bar{y}_j$ – среднее значение результативного признака в j -той группе;

$$\overline{\sigma_j^2} = \frac{\sum_{j=1}^m \sigma_j^2 \cdot n_j}{\sum_{j=1}^m n_j}, \quad (7.25)$$

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (y_{ij} - \bar{y}_j)^2}{n_j}, \quad (7.26)$$

где σ_j^2 – внутригрупповая дисперсия результативного признака в j -той группе.

Правило сложения дисперсии позволяет определить, какая доля вариации результативного признака обусловлена влиянием факторного признака, положенного в основу группировки. Показатель, представляющий эту долю, называют *эмпирическим коэффициентом детерминации*:

$$\eta_{\mathcal{D}}^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}. \quad (7.27)$$

Корень квадратный из эмпирического коэффициента детерминации называют *эмпирическим корреляционным отношением*:

$$\eta_{\mathcal{D}} = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}. \quad (7.28)$$

Эмпирическое корреляционное отношение используют для *оценки тесноты связи между факторным и результативным признаками*.

Эмпирический коэффициент детерминации изменяется в пределах от 0 до 1. Если $\eta = 0$, то факторный признак, положенный в основу группировки, не оказывает влияния на результативный. Если $\eta = 1$, то изменение результативного признака полностью объясняется влиянием факторного признака, положенного в основу группировки, а влияние прочих факторных признаков равно нулю.

Для того, чтобы сделать более строгий вывод о существенности (несущественности) влияния того или иного факторного признака на результативный используют специальный статистический критерий: *F – критерий (критерий Фишера)*. Если выполняется условие

$$F_{расч.} > F_{\alpha; k_1; k_2}, \quad (7.29),$$

делают вывод, о том, что влияние факторного признака на результативный существенно или статистически значимо с доверительной вероятностью $p = (1 - \alpha)$.

Охарактеризуем условные обозначения, принятые в формуле (7.29):

$F_{расч.}$ – расчетное значение F -критерия, которое определяют по следующим формулам (в зависимости от вида исходных данных):

$$F_{расч.} = \frac{\delta^2}{m-1} : \frac{\overline{\sigma_j^2}}{n-m}, \quad (7.30)$$

$$F_{расч.} = \frac{\eta_{\mathcal{D}}^2}{1 - \eta_{\mathcal{D}}^2} \cdot \frac{n-m}{m-1}; \quad (7.31)$$

$F_{\alpha; k_1; k_2}$ – табличное значение F -критерия.

Параметры α ; k_1 ; k_2 являются «входами» в таблицу, для определения табличного значения F -критерия ([прил. 1](#));

α – уровень значимости. Уровень значимости задается исследователем самостоятельно и обычно принимается равным 0,05 или 0,01. Уровень значимости указывает вероятность ошибочности вывода о существенности (несущественности) влияния факторного признака на результативный;

$k_1 = m - 1$ и $k_2 = n - m$ называют числом степеней свободы для межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий соответственно.

Пример 7.6

Рассмотрим правило сложения дисперсий. Имеются данные о стоимости недельного тура в Испанию в различные курортные города (табл. 7.10).

Таблица 7.10. – Группировка туристических фирм по географическим сегментам рынка в Испании (условные данные)

Курорт	Число туристических фирм в сегменте n_j	Средняя цена недельного тура в группе $\bar{y}_j$, у.е.	Дисперсия цен в группе σ_j^2
Коста-Брава	7	951,4	6 755,6
Коста-дель-Соль	6	1 059,0	17 826,4
Итого	13	-	-

Вариация цен в обследованной группе туристических фирм, обусловленная различием в местоположении курорта, будет характеризоваться величиной межгрупповой дисперсии. Для ее определения сначала рассчитаем среднюю цену недельного тура по всем фирмам:

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_j \cdot n_j}{\sum n_j} = \frac{951,4 \cdot 7 + 1\,059,0 \cdot 6}{7 + 6} = 1\,001,1 \text{ (у.е.)}.$$

Тогда межгрупповая дисперсия будет равна 2877,3:

$$s^2 = \frac{(951,4 - 1\,001,1)^2 \cdot 7 + (1\,059,0 - 1\,001,1)^2 \cdot 6}{7 + 6} = 2\,877,3.$$

Вариация цен под влиянием всех прочих факторов, кроме местоположения курорта, будет характеризоваться средней из внутригрупповых дисперсий:

$$\overline{\sigma_j^2} = \frac{6\,755,6 \cdot 7 + 17\,826,4 \cdot 6}{7 + 6} = 11\,865,2.$$

Вариация цен на недельные туры в Испанию, обусловленная влиянием всех факторов, формирующих их уровень в совокупности, состоящей из 13 фирм, определяется общей дисперсией, которую определяем по правилу сложения дисперсий:

$$\sigma^2 = 2\,877,3 + 11\,865,2 = 14\,742,5.$$

Сопоставив межгрупповую дисперсию с общей дисперсией, определим эмпирический коэффициент детерминации:

$$\eta_{\mathcal{D}}^2 = \frac{2\,877,3}{14\,742,5} = 0,195, \text{ или } 19,5 \, \%.$$

Таким образом, дисперсия цен на недельные туры в Испанию только на 19,5 % объясняется влиянием местоположения курорта, а на 80,5 % – влиянием других неучтенных факторов.

Определим эмпирическое корреляционное отношение:

$$\eta_{\mathcal{D}} = \sqrt{0,195} = 0,44.$$

Полученное значение эмпирического корреляционного отношения позволяет утверждать, что между местоположением курорта в Испании и ценой недельного тура существует слабая связь.

Проверим существенность влияния факторного признака на результативный для примера, представленного в табл. 7.10.

Расчетное значение F -критерия равно:

$$F_{\text{расч.}} = \frac{0,195}{1 - 0,195} \cdot \frac{13 - 2}{2 - 1} = 2,66.$$

Табличное значение F -критерия при $\alpha = 0,05$, $k_1 = 1$, $k_2 = 11$ составит: $F_{0,05; 1; 11} = 4,84$.

Так как $2,66 < 4,84$, с вероятностью $p = 1 - \alpha = 1 - 0,05 = 0,95$ можно утверждать, что влияние местоположения курорта на цену недельного тура в Испанию несущественно. Вероятность ошибочности нашего вывода составляет 0,05.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что такое ряд распределения?
2. Какие Вы знаете виды рядов распределения?
3. В каких случаях вариационный ряд распределения строят как дискретный?
4. В каких случаях ряд распределения строят как интервальный?
5. Что такое плотность распределения и как этот показатель используется в статистическом анализе?
6. Что такое кумулятивная частота?
7. С какой целью ряды распределения представляют графически?
8. В каких случаях для представления рядов распределения используют полигон?
9. В каких случаях для представления рядов распределения используют гистограмму?
10. Как строятся кумулята и огива?
11. Что представляет собой кривая Лоренца и каково ее значение в статистическом анализе?
12. Что такое вариация признака и чем она обусловлена?

13. Объясните различия между явлением вариации значений признака и динамикой значений признака.
14. Назовите абсолютные показатели вариации.
15. Какие показатели являются относительными показателями вариации и каков порядок их расчета?
16. Укажите математические свойства дисперсии.
17. Какие абсолютные показатели вариации сохраняют единицу измерения анализируемого признака?
18. Как используется коэффициент вариации в анализе однородности совокупности? Как связаны между собой понятия однородность совокупности и типичность средней величины?
19. Как определяется дисперсия альтернативного признака?
20. Чему равно максимальное значение дисперсии альтернативного признака?
21. В чем состоит сущность правила сложения дисперсий?
22. Какие задачи статистико-экономического анализа решаются на основе правила сложения дисперсий?
23. Что характеризует межгрупповая дисперсия?
24. Что характеризует средняя из внутригрупповых дисперсий?
25. Как рассчитывается эмпирический коэффициент детерминации? Что оценивает эмпирический коэффициент детерминации?
26. В каких пределах изменяется численное значение эмпирического коэффициента детерминации?
27. Что характеризует эмпирическое корреляционное отношение?
28. С помощью какого статистического критерия проверяют существенность влияния факторного признака на результативный?

Тест 7

1. Ряд распределения характеризует ...
 - а) взаимосвязь между значениями признаков;
 - б) изменение значений признака во времени;
 - в) взаимосвязь между значениями признака и частотой их проявления.
2. Ряд распределения, построенный по количественному признаку, называется ...
 - а) вариационным;
 - б) атрибутивным;
 - в) динамическим.
3. При непрерывной вариации количественного признака строят ... ряд распределения:
 - а) дискретный вариационный;
 - б) интервальный вариационный;
 - в) атрибутивный.
4. Плотность распределения – это ...

- а) число единиц совокупности, приходящееся на единицу ширины интервала;
- б) размер признака на единицу совокупности;
- в) наибольшее значение частоты признака.

5. При дискретной вариации количественного признака вариационный ряд распределения строят ...

- а) только как дискретный;
- б) только как интервальный;
- в) возможны оба из указанных выше вариантов.

6. Кумулятивная частота показывает, ...

- а) сколько единиц совокупности имеют значение признака не более средней его величины;
- б) сколько единиц совокупности имеют значение не более данной величины;
- в) сколько единиц совокупности имеют значение большее, чем медиана.

7. Для графического представления дискретного вариационного ряда используют

...

- а) гистограмму;
- б) полигон;
- в) структурную диаграмму.

8. Накопленные частоты используют при построении ...

- а) кумуляты;
- б) гистограммы;
- в) полигона.

9. Кривая Лоренца характеризует ...

- а) динамику явлений;
- б) процессы концентрации;
- в) асимметрию в распределении.

10. Какие статистические показатели не относят к показателям центра распределения:

- а) мода;
- б) коэффициент эксцесса;
- в) медиана;
- г) среднее значение признака.

11. Какие из абсолютных показателей вариации сохраняют единицу измерения признака:

- а) размах вариации;
- б) среднее линейное отклонение;
- в) дисперсия;
- г) среднее квадратическое отклонение.

12. Дисперсия представляет собой ...

- а) средний размер отклонений индивидуальных значений признака от средней;
- б) средний квадрат этих отклонений;

в) средний размер отклонений индивидуальных значений от произвольной постоянной величины.

13. Для сравнения вариации двух различных признаков необходимо использовать ...

- а) среднее линейное отклонение;
- б) среднее квадратическое отклонение;
- в) размах вариации;
- г) коэффициент вариации.

14. Для оценки степени однородности совокупности по величине анализируемого признака используют ...

- а) дисперсию;
- б) коэффициент вариации;
- в) моду;
- г) коэффициент эксцесса.

15. Если каждое значение признака увеличить на одну и ту же величину, то дисперсия ...

- а) не изменится;
- б) уменьшится на эту величину;
- в) увеличится на эту величину.

16. Если каждое значение признака увеличить в два раза, то дисперсия ...

- а) не изменится;
- б) увеличится в два раза;
- в) увеличится в четыре раза.

17. Средний стаж рабочих завода составляет 15 лет при дисперсии 9. Среднемесячная заработная плата рабочих составляет 650 у.е., а среднее квадратическое отклонение равно 65 у.е. Исходя из этих условий, выберите правильный вывод:

- а) вариация стажа больше вариации заработной платы рабочих;
- б) вариация стажа меньше вариации заработной платы;
- в) вариация заработной платы и стажа одинакова;
- г) сравнить вариацию указанных показателей невозможно.

18. Коэффициент вариации позволяет ...

- а) проверить типичность средней величины;
- б) сравнить вариацию разных признаков в данной совокупности;
- в) определить характер асимметрии;
- г) сравнить вариацию одного и того же признака в разных совокупностях.

19. Правило сложения дисперсий состоит в том, что ...

- а) общая дисперсия равна сумме групповых дисперсий;
- б) общая дисперсия равна сумме межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий;
- в) средняя из внутригрупповых дисперсий равна общей дисперсии минус межгрупповая дисперсия.

20. Чему равен эмпирический коэффициент детерминации, если средняя из внутригрупповых дисперсий равна нулю:

- а) единице;
- б) нулю;
- в) колеблется от нуля до единицы.

21. Эмпирический коэффициент детерминации измеряет ...

- а) степень тесноты связи между анализируемыми признаками;
- б) вариацию, обусловленную влиянием всех факторов;
- в) долю вариации результативного признака, обусловленную влиянием изучаемого факторного признака.

Задания и задачи по теме

Задача 7.1

Имеются следующие данные о величине межремонтного пробега автомобилей:

Величина межремонтного пробега, тыс. км	80 – 100	100 – 120	120 – 140	140 – 160	160 – 180
Количество автомобилей	10	60	100	26	14

Представьте данный вариационный ряд распределения графически в виде гистограммы и кумуляты. Используя графики, определите численное значение моды и медианы. Рассчитайте абсолютные и относительные показатели вариации. Сделайте выводы.

Задание 7.2

По результатам сдачи экзамена по высшей математике в зимнюю сессию постройте дискретный ряд распределения студентов вашей группы по полученным баллам. Дайте его графическое представление с помощью полигона распределения. Определите средний балл, моду и медиану. Рассчитайте абсолютные и относительные показатели вариации. Сделайте выводы.

Задача 7.3

Акционерные общества области по среднесписочной численности работающих в отчетном году распределились следующим образом:

Группы ОАО по среднесписочной численности работающих, чел.	До 400	400 – 600	600 – 800	800 – 1000	1000 – 1200	1200 – 1400	1400 – 1600	1600 – 1800	Итого
Количество ОАО	11	23	36	42	28	17	9	4	170

Определите:

- а) среднее линейное отклонение;
- б) дисперсию двумя методами;
- в) среднее квадратическое отклонение;
- г) коэффициент вариации.

Сделайте выводы об однородности ОАО по среднесписочной численности работающих.

Задача 7.4

Имеется следующее распределение рабочих двух производственных участков по стажу работы:

Группы рабочих по стажу работы, лет	Численность рабочих, чел.	
	Участок № 1	Участок № 2
0 – 5	2	7
5 – 10	15	25
10 – 15	20	12
15 – 20	3	8

Определите, на каком производственном участке состав рабочих по стажу работы более однороден.

Задача 7.5

Средняя величина признака в совокупности равна 19, а средний квадрат индивидуальных значений этого признака – 397. Определите коэффициент вариации.

Задача 7.6

Дисперсия признака равна 9, средний квадрат индивидуальных его значений – 130. Чему равно среднее значение признака?

Задача 7.7

Средняя величина признака в совокупности равна 16, среднее квадратическое отклонение – 8. Определите средний квадрат индивидуальных значений этого признака.

Задача 7.8

Удельный вес основных рабочих в общей численности рабочих в каждом из трех цехов составил: 80, 75 и 90 % соответственно. Определите дисперсию и среднее квадратическое отклонение доли основных рабочих по предприятию в целом, если численность всех рабочих составила: в первом цехе – 100 чел., во втором – 200 чел., в третьем – 150 чел.

Задача 7.9

В таблице представленные данные об объеме производства продукции в поквартальном разрезе за год (млн руб.):

Наименование показателя	Квартал			
	I	II	III	IV
Объем производства продукции, всего	150	120	160	180
В т.ч. продукция на экспорт	85	60	128	130

Определите за год дисперсию удельного веса продукции на экспорт.

Задача 7.10

При изучении влияния стажа работы рабочих на производительность труда в цехе были получены данные, представленные в таблице:

Группы рабочих по стажу, лет	Численность рабочих в группах, чел.	Средняя часовая выработка рабочих в группах, изд.	Дисперсия выработки в каждой группе
До 5	30	20,0	3,0
5 и более	40	23,0	2,0

Определите: 1) среднюю из внутригрупповых дисперсий, межгрупповую и общую дисперсии; 2) эмпирический коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение; 3) расчетное значение F -критерия. Сделайте выводы о существенности влияния стажа рабочих на уровень выработки.

Задача 7.11

В таблице представлены данные о среднем товарообороте на одного работника торговой организации.

Группы работников по размеру среднего товарооборота на одного работника, тыс. руб.	Количество продавцов, чел.
До 70	20
70-80	150
80-90	480
90-100	70
Свыше 100	100
Итого	820

Определите следующие показатели: 1) - дисперсию; 2) - среднее квадратическое отклонение; 3) - коэффициент вариации. Сделайте выводы

Задача 7.12

На 1 января 2023 г. численность занятого в экономике населения Республики Беларусь составила 4 353,6 тыс. чел., в том числе в государственном секторе – 2 394,5 тыс. чел. Определите дисперсию и среднее квадратическое отклонение доли населения, занятого в государственном секторе экономики. Сделайте выводы.

Задача 7.12

На основании данных группировки, приведенной в задаче 3.13 (таблица 3.23) для изучения взаимосвязи между размером товарооборота и средним размером товарооборота на одного работника, определите следующие показатели:

- дисперсию по каждой группе магазинов (групповые дисперсии) и среднюю из групповых дисперсий;
 - дисперсию групповых средних от общей средней (межгрупповую дисперсию);
 - общую дисперсию по правилу сложения дисперсий;
 - коэффициент детерминации;
 - эмпирическое корреляционное отношение.
- Сделайте выводы.

Тема 8 ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

- 8.1. Сущность и значение выборочного наблюдения.
- 8.2. Основные способы формирования выборочной совокупности.
- 8.3. Средние и предельные ошибки выборочного наблюдения.
- 8.4. Определение необходимой численности выборки.
- 8.5. Малая выборка.
- 8.6. Распространение данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность и значение выборочного наблюдения;
- знать факторы, влияющие на точность результатов выборочного наблюдения;
- знать методику проведения выборочного наблюдения;
- уметь определять характеристики генеральной совокупности на основе данных выборочного наблюдения.

8.1. Сущность и значение выборочного наблюдения

Выборочное наблюдение – это несплошное наблюдение, при котором статистическому обследованию подвергаются не все единицы изучаемой совокупности, а лишь отобранные в соответствии с правилами выборочного метода.

Цель выборочного наблюдения – по характеристикам выборочной совокупности получить представление о характеристиках генеральной совокупности.

При этом *генеральной совокупностью* называется статистическая совокупность, содержащая все явления или элементы, интересующие исследователя. А *совокупность единиц, отобранных по определенным правилам для непосредственного обследования, называется выборочной*.

Сущность выборочного наблюдения представляет **рисунок 8.1**.

Для того чтобы по выборке сделать достоверные выводы о свойствах генеральной совокупности, выборочная совокупность должна быть **репрезентативной** (представительной), т.е. она должна полно и адекватно представлять свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки достигается:

во-первых, *путем обеспечения объективности отбора единиц*. Нарушение принципа объективности отбора единиц, включение в выборку единиц, исходя из субъективного мнения исследователя, приводит к тому, что результаты такого исследования будут относиться не ко всей генеральной совокупности, а только к той ее части, которая была подвергнута наблюдению;

во-вторых, в результате формирования достаточной по численности выборочной совокупности. Соблюдение этого требования обеспечит проявление закона больших чисел.

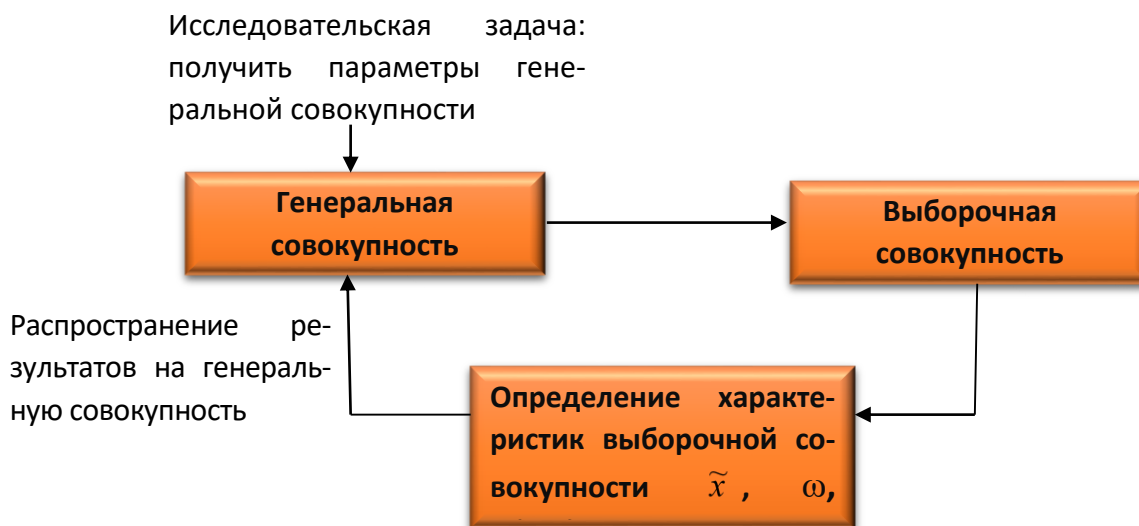


Рисунок 8.1. – Сущность выборочного наблюдения

Выборочное наблюдение обладает рядом достоинств:

- оно обеспечивает экономию времени и ресурсов для проведения статистического исследования;
- позволяет оперативно получить результаты;
- заменяет сплошное наблюдение, когда его проведение невозможно (например, при проверке качества некоторых видов продукции, связанной с их разрушением);
- обеспечивает высокую достоверность результатов, т.к. уменьшение числа единиц наблюдения снижает ошибки регистрации, позволяет провести наблюдение более тщательно и квалифицированно;
- имеет широкую область применения. Выборочное наблюдение используется при опросах общественного мнения, при выявлении потребительских предпочтений, определении типичного потребителя, в управлении качеством продукции и др.

Проведение выборочного наблюдения предполагает выполнение следующих действий:

- 1) постановка цели наблюдения;
- 2) составление программы наблюдения;
- 3) определение границ генеральной совокупности;
- 4) правильный выбор способа формирования выборочной совокупности;
- 5) определение необходимой численности выборки;
- 6) регистрация признаков по программе у отобранных единиц;
- 7) обобщение данных наблюдения и расчет выборочных характеристик;
- 8) расчет ошибок выборки;
- 9) распространение выборочных характеристик на генеральную совокупность.

Теоретическую основу выборочного наблюдения составляют предельные теоремы закона больших чисел, прежде всего теоремы П.Л. Чебышева и А.М. Ляпунова. Они отражают основное свойство выборки: если численность выборки достаточно велика, то выборочные характеристики достаточно хорошо воспроизводят генеральные характеристики. При этом выборочные средние, а также их отклонения от генеральной средней имеют распределение, близкое к нормальному при любом распределении частот в генеральной совокупности. Указанное свойство *кривой выборочного распределения* используют для установления вероятности той или иной величины ошибки выборки.

Выборочный метод основан на использовании общепринятых условных обозначений характеристик генеральной и выборочной совокупностей, которые приведены в **таблице 8.1.**

Таблица 8.1. – Условные обозначения характеристик генеральной и выборочной совокупностей

	Характеристики	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
1	Объем совокупности (численность единиц)	N	n
2	Численность единиц, обладающих данным значением альтернативного признака	M	m
3	Доля единиц, обладающих данным значением альтернативного признака	$p = \frac{M}{N}$	$\omega = \frac{m}{n}$
4	Доля единиц, не обладающих данным значением альтернативного признака	$q = 1 - p$	$1 - \omega$
5	Среднее значение количественного признака	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	$\tilde{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
6	Дисперсия количественного признака	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{N}$	$\sigma_B^2 = \frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n}$
7	Дисперсия доли альтернативного признака	$\sigma_p^2 = pq$	$\sigma_\omega^2 = \omega(1 - \omega)$

8.2. Основные способы формирования выборочной совокупности

Для того чтобы выборка была репрезентативной, отбор единиц из генеральной совокупности должен быть соответствующим образом организован. В каждом конкретном случае отбор единиц из генеральной совокупности будет зависеть от следующих факторов:

- сущности исследуемых явлений и процессов;
- размера и границ генеральной совокупности;
- необходимой численности выборки;
- меры вариации и характера распределения наблюдаемых признаков;
- наличия материальных и трудовых ресурсов для проведения выборочного наблюдения.

Разработка системы формирования выборочной совокупности включает решение следующих вопросов:

- 1) определение единицы отбора (***вида отбора***);
- 2) определение ***метода отбора единиц***;
- 3) обоснование ***способа организации выборки***.

Рассмотрим каждый из аспектов формирования выборочной совокупности более подробно.

В качестве *единиц отбора* могут выступать *непосредственно единицы генеральной совокупности*. Такой вид отбора называют *индивидуальным*. Возможен отбор *групп единиц совокупности* или, как говорят иначе, *гнезд или серий единиц*. Этот вид отбора называют *групповым*. В случае сочетания индивидуального и группового видов отбора говорят о *комбинированном виде отбора*.

Определение *метода отбора единиц* зависит от того, участвуют ли отобранные единицы в дальнейшей выборке или нет. В соответствии с этим принципом различают два метода отбора: *повторный* и *бесповторный*.

Повторным называется такой *метод отбора*, при котором отобранная однажды единица возвращается обратно в генеральную совокупность и снова участвует в выборке. При повторном отборе для всех единиц отбора сохраняется постоянной вероятность попасть в выборку.

Бесповторным называется такой *метод отбора*, при котором отобранная однажды единица обратно в генеральную совокупность не возвращается. При этом вероятность попадания отдельных единиц в выборку все время изменяется. Для остающихся в генеральной совокупности единиц она увеличивается. Бесповторный отбор дает более точные результаты по сравнению с повторным, т.к. при одном и том же объеме выборки наблюдению подвергаются все новые и новые единицы.

Обоснование ***способа организации выборки заключается в установлении*** правил образования выборочной совокупности в целом. В практике выборочных обследований используют следующие основные способы организации выборки (виды выборки):

- собственно-случайная (простая);
- механическая;
- типическая (стратифицированная);
- серийная;
- комбинированная.

Рассмотрим сущность и сферу применения каждого из указанных видов.

Собственно-случайная выборка заключается в отборе единиц из всей генеральной совокупности наугад без каких-либо элементов системности. Технически собственно-случайная выборка проводится через метод жеребьевки или по таблице случайных чисел, а также с помощью электронных таблиц.

Собственно-случайная выборка может быть повторной и бесповторной.

Она дает хорошие результаты, если между единицами исследуемой совокупности нет резких различий и есть исчерпывающий перечень всех единиц генеральной совокупности. Наиболее часто этот вид выборки используют в сочетании с другими видами выборки.

Механическая выборка в основном применяется в случаях, когда генеральная совокупность каким-либо образом упорядочена, т.е. имеется определенная последовательность в расположении единиц (список работников или студентов по алфавиту, телефонные номера респондентов, номера домов и квартир).

Механическая выборка удобна и в тех случаях, когда мы заранее не можем составить список единиц генеральной совокупности. Например, выборка берется из постепенно формирующейся во времени совокупности или из практически бесконечной совокупности. Так, при обследовании покупок можно наблюдать каждого десятого входящего в магазин покупателя; при контроле качества продукции проверять, например, каждую пятую сходящую со станка деталь и т.п.

При проведении механической выборки необходимо установить *шаг отсчета и начало отсчета единиц*. *Шаг отсчета* определяет расстояние между отбираемыми единицами. *Начало отсчета* указывает номер той единицы генеральной совокупности, которая должна быть обследована первой.

Например, если численность генеральной совокупности составляет 100 000 единиц и нужно получить 2%-ную выборку, то шаг отсчета составит: $(100\,000 : 2\,000) = 50$. Это означает, что из генеральной совокупности должна выбираться каждая 50-ая единица. Генеральная совокупность разбивается на столько групп, сколько единиц нужно отобрать и из каждой группы, с установленным интервалом, выбирают единицы в выборочную совокупность.

Выбор начала отсчета зависит от способа расположения единиц в генеральной совокупности.

Если единицы не упорядочены по величине изучаемого признака, в каждой группе берут любую единицу и затем последовательно, через установленный шаг отсчета, из 2-ой, 3-ей и т.д. группы.

При упорядоченном расположении единиц генеральной совокупности по величине изучаемого признака, в каждой группе берут единицу, находящуюся в середине.

Обратите внимание, что механическая выборка всегда неповторная.

Типическая (стратифицированная) выборка применяется тогда, когда генеральная совокупность неоднородна по признакам, подлежащим изучению. До формирования типической выборки генеральная совокупность разбивается на типические группы. Типические группы могут содержать одинаковое или различное число единиц отбора. В первом случае выборочная совокупность формируется с одинаковой долей отбора из каждой группы, во втором – с долей, пропорциональной ее доле в генеральной совокупности. Отбор из каждой группы осуществляется в случайном (повторном или неповторном) либо механическом порядке. При типической выборке устраняется влияние меж-

групповой вариации изучаемого признака на точность ее результатов, т.к. обеспечивается обязательное представительство в выборочной совокупности каждой из типических групп, что повышает точность результатов выборки.

Серийная выборка удобна в случаях, когда единицы совокупности объединены в небольшие группы или серии (гнезда). Например, это могут быть упаковки продукции; партии товара; студенческие группы; бригады и др.

Сущность серийной выборки заключается в собственно-случайном или механическом отборе серий, внутри которых производится сплошное обследование единиц. Серии могут быть равновеликими и неравновеликими.

При серийной выборке не обеспечивается представительство каждой из серий и не устраняется влияние межсерийной вариации изучаемого признака на результаты выборки. Если эта вариация значительна, она приведет к увеличению случайной ошибки выборки.

Комбинированная выборка. В практике статистических обследований помимо рассмотренных способов отбора применяется и их комбинация. Например, можно комбинировать типическую и серийную выборки, когда серии выбираются в установленном порядке из нескольких типических групп. Возможна также комбинация серийного и собственно-случайного отборов, при которой отдельные единицы отбираются внутри серии в собственно-случайном порядке. Ошибка такой выборки определяется ступенчатостью отбора.

Многоступенчатой называется выборка, при которой из генеральной совокупности сначала избираются укрупненные группы, потом более мелкие и так до тех пор, пока не будут отобраны те единицы, которые подвергаются непосредственному обследованию (например, сначала выбирают факультеты, затем группы студентов, а уже внутри групп – студентов).

Многоступенчатый отбор дает, как правило, менее точные результаты по сравнению с одноступенчатым отбором, так как ошибки репрезентативности выборки возникают на каждой ступени.

В отличие от многоступенчатой *многофазная выборка* предполагает сохранение одной и той же единицы отбора на всех этапах его проведения. При этом отобранные на каждой стадии единицы подвергаются обследованию, на каждой последующей стадии отбора программа обследования расширяется. Расчет ошибки многофазной выборки производится для каждой фазы в отдельности.

Следует иметь в виду, что способ формирования выборочной совокупности влияет на выбор формул для оценки ошибок выборочного наблюдения.

8.3. Средние и предельные ошибки выборочного наблюдения

Ошибкой выборки называют расхождение между характеристиками выборочной совокупности и искомыми параметрами генеральной совокупности.

Общая величина ошибки выборочного наблюдения формируется из ошибок двоякого рода: *ошибки регистрации* и *ошибки репрезентативности*. Наглядно состав ошибок выборочного наблюдения представляет **рисунок 8.2.**

Ошибки регистрации свойственны любому статистическому наблюдению. Среди ошибок регистрации выделяются *систематические*, обусловленные причинами, действующими в каком-то одном направлении и искажающими результаты наблюдения (например, несовершенство измерительных приборов, неправильное понимание инструкций и т.д.), и *случайные*, проявляющиеся в различных направлениях и взаимопогашающие друг друга. Ошибки регистрации рассматривались в [теме 2](#).

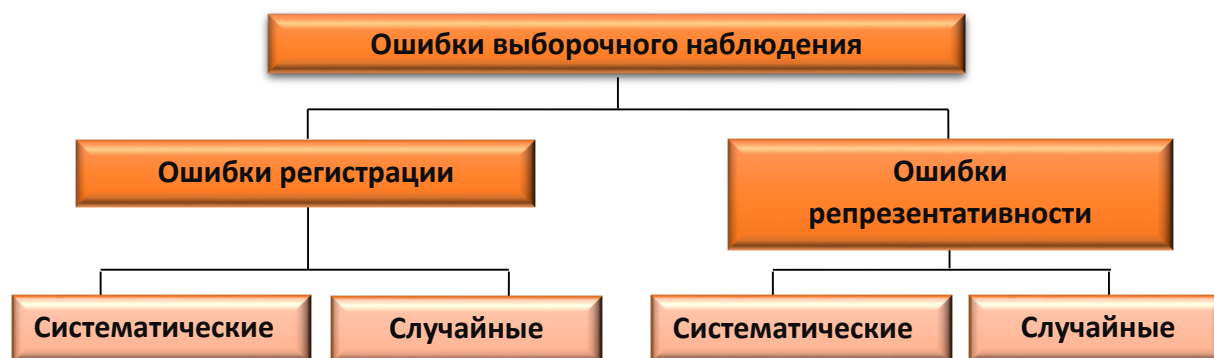


Рисунок 8.2. – Классификация ошибок выборочного наблюдения

Ошибки репрезентативности присущи только сплошному наблюдению. Они представляют собой расхождение между величиной полученных выборочных показателей и величиной этих показателей, если бы они были получены при проведении с одинаковой степенью точности сплошного наблюдения.

Ошибки репрезентативности могут быть:

- случайными;
- систематическими.

Систематические ошибки репрезентативности возникают в связи с нарушением установленных правил отбора. Оценить систематические ошибки очень сложно, поэтому необходимо знать причины этих ошибок и не допускать их появления. Систематические ошибки репрезентативности приводят к постоянному (тенденциозному) смещению, которое не уменьшается с увеличением объема выборки и вызвано недостатками и просчетами в системе отбора единиц. Основными причинами систематических ошибок репрезентативности являются следующие ситуации:

- подмена объективного отбора удобной выборкой. Например, использование добровольных респондентов из числа родственников, друзей, знакомых;
- неполный охват намеченных к наблюдению единиц или их типов;
- произвольная замена намеченных единиц другими;
- некачественно разработанные методики сбора данных, например, некорректное включение в программу вопросов, слишком болезненных для респондентов (о доходах, возрасте, об отношении к властям и др.) или слишком сложных.

Случайные ошибки репрезентативности возникают потому, что в выборочной совокупности недостаточно равномерно представлены различные типы единиц генеральной

совокупности. Вследствие этого распределение отобранной совокупности единиц не вполне точно воспроизводит распределение единиц генеральной совокупности.

Задачей выборочного метода является измерение случайных ошибок репрезентативности. Величина случайной ошибки репрезентативности зависит:

- 1) от принятого способа формирования выборочной совокупности;
- 2) от объема выборки;
- 3) от степени вариации изучаемого признака в генеральной совокупности.

Ошибки выборки являются случайными величинами и могут принимать различные значения. Поэтому определяют среднюю из возможных ошибок выборки. В математической статистике доказывается, что *средняя ошибка выборки* для собственно-случайного отбора определяется по формулам:

– для среднего значения признака:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}; \quad (8.1)$$

– для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{pq}{n}}, \quad (8.2)$$

где $\mu_{\bar{x}}$ – средняя ошибка выборки для среднего значения количественного признака;

μ_{ω} – средняя ошибка выборки для доли альтернативного признака;

σ^2 – дисперсия признака X в генеральной совокупности;

pq – дисперсия доли альтернативного признака в генеральной совокупности.

В этих формулах σ^2 и pq являются характеристиками генеральной совокупности, которые при выборочном наблюдении нам бывают неизвестны.

В математике доказывается, что соотношение между генеральной и выборочной дисперсиями описывает формула:

$$\sigma^2 = \sigma_B^2 \frac{n}{n-1}. \quad (8.3)$$

Поскольку величина $\frac{n}{n-1}$ при $n \rightarrow \infty$ близка к 1, можно приближенно считать, что выборочная дисперсия равна генеральной дисперсии, т.е. $\sigma^2 \approx \sigma_B^2$.

Поэтому на практике в формулах средней ошибки выборки вместо генеральной дисперсии используют дисперсию выборочной совокупности.

Рассмотрим порядок расчета средней ошибки выборки для разных способов формирования выборочной совокупности.

1. *Собственно-случайная выборка.*

Повторный отбор:

а) для среднего значения признака:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_B^2}{n}}; \quad (8.4)$$

б) для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}. \quad (8.5)$$

Бесповторный отбор:

а) для среднего значения признака:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_B^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}; \quad (8.6)$$

б) для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}. \quad (8.7)$$

2. При *механической выборке* средняя ошибка выборки оценивается по тем же формулам, что и при случайной бесповторной выборке.

3. *Типическая выборка.*

Повторная типическая выборка:

а) для среднего значения признака:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{B_j}^2}{n}}; \quad (8.8)$$

б) для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}. \quad (8.9)$$

Бесповторная типическая выборка:

а) для среднего значения признака:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{B_j}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (8.10)$$

где $\overline{\sigma_{B_j}^2}$ – средняя из внутригрупповых дисперсий в выборочной совокупности

(для количественного признака):

$$\overline{\sigma_{B_j}^2} = \frac{\sum_{j=1}^k \sigma_{B_j}^2 n_j}{\sum_{j=1}^k n_j}, \quad (8.11)$$

$$\sigma_{Bj}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \tilde{x}_j)^2}{n_j}; \quad (8.12)$$

б) для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\overline{\omega(1-\omega)}}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (8.13)$$

где $\overline{\omega(1-\omega)}$ – средняя из внутригрупповых дисперсий для альтернативного признака:

$$\overline{\omega(1-\omega)} = \frac{\sum_{j=1}^k \omega_j(1-\omega_j)n_j}{\sum_{j=1}^k n_j}. \quad (8.14)$$

4. Серийная выборка.

Серийная выборка при повторном отборе:

а) для среднего значения признака:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\delta_B^2}{r}}, \quad (8.15)$$

где r – число серий в выборочной совокупности;

δ_B^2 – межсерийная дисперсия выборочной средней:

$$\delta_B^2 = \frac{\sum_{i=1}^r (\tilde{x}_i - \tilde{x})^2}{r} \quad (8.16)$$

где $\tilde{x}_i$ – средняя i -той серии;

$\tilde{x}$ – общая средняя по всей выборочной совокупности;

б) для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\delta_{\omega}^2}{r}}, \quad (8.17)$$

где δ_{ω}^2 – межсерийная дисперсия выборочной доли:

$$\delta_B^2 = \frac{\sum_{i=1}^r (\omega_i - \omega)^2}{r}, \quad (8.18)$$

где ω_i – доля признака в i -той серии;

ω – доля признака во всей выборочной совокупности.

Серийная выборка при бесповторном отборе:

а) для среднего значения признака:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\delta_B^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}; \quad (8.19)$$

б) для доли:

$$\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\delta_{\omega}^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}, \quad (8.20)$$

где R – число серий в генеральной совокупности.

Расчет средней ошибки выборки позволяет определить *предельную ошибку выборки*, которая связана с гарантирующей ее вероятностью.

Предельная ошибка выборки рассчитывается по формулам:

а) для среднего значения признака:

$$\Delta_{\tilde{x}} = t\mu_{\tilde{x}}; \quad (8.21)$$

б) для доли альтернативного признака:

$$\Delta_{\omega} = t\mu_{\omega}, \quad (8.22)$$

где t – коэффициент доверия, определяемый в зависимости от уровня вероятности, с которой можно гарантировать, что предельная ошибка выборки окажется в заданных пределах.

Значения t и соответствующие им вероятности определяют по таблицам закона нормального распределения ([прил. 2](#)). Чаще всего используют значения доверительной вероятности, приведенные в [табл. 8.2](#).

Так, если $t = 2$, то с вероятностью 0,954 можно утверждать, что разность между выборочной и генеральной характеристиками не превысит двух средних ошибок.

Полученные значения μ и Δ являются точечными оценками интересующих нас характеристик.

Точечные оценки всегда приблизительны, т.к. их получают из отдельных выборок. Поэтому для оценки каждого параметра стремятся установить интервал, который с определенной вероятностью заключает в себе истинное значение параметра.

Таблица 8.2. – Фрагмент таблицы закона нормального распределения

t	Вероятность $\Phi(t)$
1	0,683
1,96	0,950
2	0,954
3	0,997

Зная выборочную среднюю признака (долю) и предельную ошибку выборки, можно определить пределы, в которых будет заключена генеральная средняя (генеральная доля):

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{X} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}, \quad (8.23)$$

$$\omega - \Delta_{\omega} \leq p \leq \omega + \Delta_{\omega}. \quad (8.24)$$

Пределы, в которых с данной вероятностью будет заключена характеристика генеральной совокупности, называются *доверительными*, а вероятность – *доверительной*.

Вероятность того, что величина генеральной средней (генеральной доли) выйдет за границы доверительного интервала, будет равна $[1 - \Phi(t)]$.

Следует иметь в виду, что оценка средней и предельной ошибок выборки, если ее объем менее 30 единиц (такие выборки называют *безусловно малыми*), имеет свою специфику. Поэтому оценка параметров генеральной совокупности по результатам малой выборки рассматривается отдельно.

8.4. Определение необходимой численности выборки

Разрабатывая программу выборочного наблюдения, задают величину предельной ошибки выборки и доверительную вероятность. Неизвестным остается тот минимальный объем выборки, который должен обеспечить требуемую точность. Формулы для определения численности выборки (n) выводятся из формул предельной ошибки для разных способов отбора (табл. 8.3).

Таблица 8.3. – Определение необходимого объема выборки для некоторых способов формирования выборочной совокупности

Виды выборочного наблюдения	Повторный отбор	Бесповторный отбор
<i>Собственно-случайная выборка:</i>		
а) при определении среднего размера признака	$n = \frac{t^2 \sigma_B^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \sigma_B^2 N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \sigma_B^2}$
б) при определении доли признака	$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)}{\Delta_{\omega}^2}$	$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega) N}{\Delta_{\omega}^2 N + t^2 \omega(1-\omega)}$
<i>Механическая выборка</i>	–	Как для собственно-случайной выборки
<i>Типическая выборка:</i>		
а) при определении среднего размера признака	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma_{Bj}^2}}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma_{Bj}^2} N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \overline{\sigma_{Bj}^2}}$
б) при определении доли признака	$n = \frac{t^2 \overline{\omega(1-\omega)}}{\Delta_{\omega}^2}$	$n = \frac{t^2 \overline{\omega(1-\omega)} N}{\Delta_{\omega}^2 N + t^2 \overline{\omega(1-\omega)}}$
<i>Серийная выборка:</i>		
а) при определении среднего размера признака	$r = \frac{t^2 \delta_B^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$r = \frac{t^2 \delta_B^2 R}{\Delta_{\bar{x}}^2 R + t^2 \delta_B^2}$
б) при определении доли признака	$r = \frac{t^2 \delta_{\omega}^2}{\Delta_{\omega}^2}$	$r = \frac{t^2 \delta_{\omega}^2 R}{\Delta_{\omega}^2 R + t^2 \delta_{\omega}^2}$

Значения предельных ошибок выборки $\Delta_{\tilde{x}}$, Δ_{ω} и коэффициент доверия t определяются как спецификой задач, стоящих перед исследователями, так и природой изучаемого явления. Чем более достоверные результаты требуется получить, тем большую вероятность необходимо задать. С увеличением допустимой ошибки уменьшается необходимый объем выборки, и наоборот.

Вариация признака существует объективно, независимо от исследователя, и к началу выборочного наблюдения она неизвестна. Приблизленно σ^2 определяют следующими способами:

- 1) берут ее значение из предыдущих исследований;
- 2) проводят пробные обследования и по ним определяют дисперсию;
- 3) по правилу «трех сигм» общий размах вариации приблизительно укладывается в интервал, равный шести сигмам ($R \cong 6\sigma$, отсюда $\sigma \cong R/6$). Для большей точности R делят на 5;
- 4) если хотя бы приблизительно известна средняя величина изучаемого признака, то $\sigma \cong \bar{X}/3$;
- 5) при изучении альтернативного признака, если нет даже приблизительных сведений о доле единиц, обладающих заданным значением исследуемого признака, берется максимально возможная величина дисперсии, равная 0,25.

8.5. Малая выборка

К малым выборкам относят выборки объемом меньше 30 единиц. При оценке *генеральной совокупности* по результатам малой выборки формулы для большой выборки, основанные на *нормальном распределении* вероятностей, дают значительные неточности.

Оценка результатов малой выборки производится с учетом двух особенностей:

- необходимо использовать «исправленную» дисперсию;
- следует применять вместо закона нормального распределения закон распределения Стюдента (t -распределение Стюдента).

При малой выборке величина дисперсии значительно зависит от n , поэтому ее определяют с учетом числа степеней свободы, которое в данном случае равно $(n - 1)$:

$$\sigma_{мв}^2 = \frac{\sum (x - \tilde{x})^2}{n - 1}, \quad (8.25)$$

где $\sigma_{мв}^2$ – дисперсия малой выборки;

$(n - 1)$ – число степеней свободы, т.е. количество значений признака, которое могут принимать произвольные значения, не меняющие величины средней.

Тогда средняя ошибка малой выборки может быть рассчитана по формуле

$$\mu_{мв} = \sqrt{\frac{\sigma_{мв}^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum (x - \tilde{x})^2}{n(n-1)}}. \quad (8.26)$$

Среднюю ошибку малой выборки можно рассчитать и на основе «неисправленной» дисперсии выборки:

$$\mu_{мв} = \sqrt{\frac{\sigma_B^2}{n-1}}. \quad (8.27)$$

Предельная ошибка малой выборки:

$$\Delta_{мв} = t \cdot \mu_{мв}, \quad (8.28)$$

где t – коэффициент доверия, определяемый по таблицам распределения Стьюдента, которые устанавливают вероятность, гарантирующую, что, предельная ошибка малой выборки не превзойдет t -кратную среднюю ошибку ([прил. 3](#)).

Стьюдент – псевдоним английского статистика В. Госсета, который разработал теорию малых выборок. В 1908 г. он открыл закон распределения t , который назвали *распределением Стьюдента*. Особенностью распределения Стьюдента является то, что вероятность ошибки выборки зависит не только от величины t , но и от объема выборки n . При увеличении объема выборки распределение Стьюдента приближается к нормальному. При $n > 100$ таблицы Стьюдента дают те же результаты, что и таблицы интеграла вероятностей Лапласа; при $30 \leq n \leq 100$ расхождения между ними незначительны; при $n < 30$ (малые выборки) это расхождение велико.

Малые выборки в социально-экономических исследованиях следует применять с большой осторожностью. Выводы на основе малой выборки действительны лишь, если распределение признака в генеральной совокупности является нормальным или близким к нему. Точность результатов при малой выборке все же ниже, чем при выборке большого объема.

8.6. Распространение данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность

Распространение выборочных оценок на генеральную совокупность состоит в определении характеристик генеральной совокупности на основе характеристик выборочной. Применяются два способа распространения выборочных данных:

- способ прямого пересчета;
- способ поправочных коэффициентов.

При первом способе средние величины и доли, полученные в результате исследования выборочной совокупности, переносятся на генеральную. Если известна численность единиц этой совокупности, то можно найти общий объем признака. Например, если средняя выборочная урожайность зерновых равна 20 ц/га, а предельная ошибка выборки $\pm 1,5$ ц/га, при известной посевной площади в 20 000 га можно установить ожидаемые пределы валового сбора зерновых (от $18,5 \times 20\,000 = 37$ тыс. т до $21,5 \times 20\,000 = 43$ тыс. т) с вероятностью, принятой при расчете предельной ошибки.

Второй способ используется для уточнения данных сплошного наблюдения. Так, если выборочное наблюдение показало, что недоучет величины исследуемого явления составил 0,5 %, то эту последнюю величину (поправочный коэффициент) распространяют на результат, полученный при сплошном наблюдении, путем увеличения его на 0,5 %.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоконтроля и проверки знаний

1. Дайте определение понятия «выборочное наблюдение»?
2. Что такое генеральная совокупность и выборочная совокупность?
3. Перечислите условия формирования репрезентативной выборки.
4. В чем заключаются достоинства выборочного метода?
5. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы проведения выборочного наблюдения.
6. Каковы теоретические основы выборочного метода?
7. Какие виды отбора выделяют в зависимости от принятой единицы отбора?
8. Какие методы отбора Вы знаете?
9. В чем сущность повторного метода отбора?
10. Какой метод отбора дает более точные результаты: повторный или бесповторный?
11. В каких случаях целесообразно применение собственно-случайной выборки?
12. Какой способ организации выборки следует использовать, если генеральная совокупность не является однородной?
13. Что такое ошибка выборки?
14. Что представляют собой ошибки репрезентативности?
15. Назовите основные причины возникновения систематических ошибок репрезентативности.
16. Что влияет на величину случайной ошибки репрезентативности?
17. Как определяется предельная ошибка выборки для среднего значения и для доли?
18. От чего зависит выбор формул для расчета средней ошибки выборки?
19. Как определяется вероятность той или иной ошибки выборки?
20. Как определяются доверительные интервалы для генеральной средней и генеральной доли?
21. От чего зависит необходимый для исследования объем выборки?
22. Какие существуют способы приближенного определения дисперсии выборки?
23. Какие выборки являются безусловно малыми?
24. Чем отличается распределение ошибок простой случайной выборки при проведении больших и малых выборок?
25. В чем особенность определения ошибок выборки при проведении малых выборок?
26. Укажите основные способы распространения данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность.
27. Укажите сферы практического применения выборочного метода.

Тест 8

1. При выборочном наблюдении имеют место ...

- а) только ошибки регистрации;
- б) только ошибки репрезентативности;
- в) ошибки регистрации и репрезентативности;
- г) ошибки отсутствуют.

2. Какая категория шире?

- а) сплошное наблюдение;
- б) выборочное наблюдение.

3. Ошибки репрезентативности могут быть ...

- а) только систематическими;
- б) только случайными;
- в) систематическими и случайными.

4. Ошибки репрезентативности возникают в силу того, что ...

- а) выборочная совокупность не совсем точно воспроизводит свойства генеральной совокупности;
- б) производится регистрация неточных сведений;
- в) при заполнении формуляров возможны описки.

5. Применение теории выборочного метода позволяет измерить ...

- а) случайные ошибки репрезентативности;
- б) систематические ошибки репрезентативности;
- в) ошибки регистрации.

6. При формировании выборочной совокупности соблюдение принципа случайности отбора ...

- а) желательно;
- б) обязательно;
- в) необязательно.

7. При проведении отбора рабочих для обследования причин потерь рабочего времени на предприятии были заведомо исключены рабочие с сокращенным рабочим днем. Результаты выборочного наблюдения будут содержать ...

- а) систематические ошибки регистрации;
- б) систематические ошибки репрезентативности;
- в) случайные ошибки регистрации.

8. Укажите, при каких условиях целесообразно использовать собственно случайную выборку:

- а) совокупность неоднородна;
- б) совокупность однородна;
- в) известен исчерпывающий состав генеральной совокупности;
- г) не известен полный состав генеральной совокупности.

9. Какая выборка может быть проведена только на основе бесповторного отбора?

- а) собственно-случайная;

- б) типическая;
- в) механическая;
- г) серийная.

10. Между величиной ошибки выборки и объемом выборочной совокупности ...

- а) существует прямая зависимость;
- б) имеет место обратная зависимость;
- в) отсутствует какая-либо связь.

11. Если генеральная совокупность неоднородна по величине анализируемого признака и в ней могут быть выделены однородные группы, то используют ...

- а) механическую выборку;
- б) типическую выборку;
- в) серийную выборку;
- г) собственно-случайную выборку.

12. Бесповторный отбор единиц из генеральной совокупности по сравнению с повторным ...

- а) не имеет преимуществ;
- б) дает менее точные результаты;
- в) дает более точные результаты.

13. Увеличение доверительной вероятности ...

- а) уменьшает предельную ошибку выборки;
- б) увеличивает предельную ошибку выборки;
- в) не влияет на предельную ошибку выборки.

14. Какой отбор при прочих равных условиях обеспечивает меньшую численность выборочной совокупности?

- а) повторный;
- б) бесповторный.

15. Средняя ошибка типической выборки при обоснованной типизации генеральной совокупности ...

- а) меньше средней ошибки собственно-случайной выборки;
- б) равна средней ошибке собственно-случайной выборки;
- в) больше средней ошибки собственно-случайной выборки.

16. Способ организации выборочной совокупности влияет на порядок определения:

- а) средней ошибки выборки;
- б) предельной ошибки выборки.

17. Предельная ошибка выборки при уровне вероятности 0,75 ...

- а) меньше средней ошибки выборки;
- б) больше средней ошибки выборки;
- в) равна средней ошибке выборки.

18. Для каких способов организации выборочной совокупности необходимый объем выборки определяется по одним и тем же формулам?

- а) собственно-случайного бесповторного и механического;
- б) собственно-случайного и типического;

- в) типического и механического;
- г) собственно-случайного и серийного.

19. Для малых выборок коэффициент доверия определяется на основе ...

- а) t -распределения Стьюдента;
- б) значений функции Лапласа;
- в) распределения Фишера.

20. При серийной выборке в отобранных сериях обследуют ...

- а) все единицы;
- б) отобранные собственно-случайным бесповторным методом;
- в) отобранные механическим способом.

Задания и задачи

Задание 8.1

Объясните, почему следующие методы отбора данных могли бы привести к ошибкам репрезентативности в обследованиях, проводимых с целью:

- 1) получить представление о взглядах общества на смертную казнь с помощью опроса через журнал «Юрист»;
- 2) получить представление о реакции общества на закон о подоходном налоге проведением опроса при посещении домов в дневное время.

Задание 8.2

Из приведенных выборочных обследований определите данные, которые содержат систематическую ошибку регистрации, а также данные, имеющие систематическую ошибку репрезентативности, в следующих случаях:

- 1) при изучении производительности труда из совокупности заведомо были исключены рабочие со стажем менее одного года;
- 2) при обследовании состояния животноводства в фермерских хозяйствах из-за недобросовестности счетчиков в некоторых хозяйствах не полностью был учтен молодняк скота;
- 3) при выборочном обследовании бюджета времени работающих, как оказалось в последствии, затраты времени на прачечную и химчистку вместо статьи «Покупка товаров и получение услуг» были включены в статью «Работа на дому».

Задача 8.3

Из партии готовой продукции в порядке механической выборки проверено 400 изделий и установлено, что 80 % из них соответствует высшему сорту.

С вероятностью 0,954 определите долю продукции высшего сорта во всей партии, если размер партии готовой продукции составил 4 000 изделий.

Задача 8.4

В городе проживает 250 тыс. семей. Для определения среднего числа детей в семье была организована 2%-ная случайная бесповторная выборка семей. По ее результатам было получено следующее распределение семей по числу детей:

Число детей в семье, чел.	0	1	2	3	4	5
Количество семей	1 000	2 000	1 200	400	200	200

С вероятностью 0,95 найдите пределы, в которых будет находиться среднее число детей в генеральной совокупности.

Задача 8.5

Городским отделом статистики для изучения общественного мнения о работе ЖЭС в порядке механического отбора было опрошено 6 400 человек или 1 % общей численности взрослого городского населения. Из числа опрошенных 3 840 человек положительно оценили работу ЖЭС. С вероятностью 0,997 определите пределы, в которых находится доля лиц, положительно оценивающих работу ЖЭС.

Задача 8.6

На предприятии выборочно проверен стаж у 120 мужчин и 80 женщин. Результаты наблюдения представлены в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Группы рабочих по полу	Численность работников, чел.	Средний стаж работы, лет	Среднеквадратическое отклонение стажа, лет
Мужчины	120	14	3
Женщины	80	11	2

Определите:

- 1) общий средний стаж работы для рабочих по выборочным данным;
- 2) с вероятностью 0,954 доверительные пределы среднего стажа работы рабочих в генеральной совокупности.

Задача 8.7

Операция шлифования при обработке детали № 312 производится в цехе на трех станках. Для определения процента брака для всей партии продукции, выработанной за день, проведена типическая 10 %-ная выборка. Отбор деталей из выработки каждого станка – случайный бесповторный; объем выборки пропорционален размеру выпуска. На первом станке было обработано 1 700 деталей, на втором – 2 000, на третьем – 1 800. Число забракованных деталей в выборке: по первому станку – 2, по второму – 3, по третьему – 3.

Определить:

- 1) доверительные интервалы, в которых с вероятностью 0,95 заключен процент брака для всей партии продукции;
- 2) вероятность того, что процент брака для всей продукции отличается от полученного по выборке не более чем на 6 %.

Задача 8.8

Для изучения текучести кадров в организациях города в течение года по специальной программе было выборочно опрошено 400 человек, или 20 % уволившихся по собственному желанию. Результаты наблюдения представлены в табл. 8.5.

Из числа опрошенных 176 чел. были не удовлетворены жилищными условиями.

Таблица 8.5. – Группировка уволившихся по стажу работы на предприятии

Группы уволившихся по стажу работы, лет	Численность уволившихся, чел.
До 3	30
3 – 5	198
5 – 7	22
7 – 9	60
9 и более	20
Итого	400

Определите с вероятностью 0,997:

- 1) доверительные интервалы среднего стажа работников, уволившихся по собственному желанию;
- 2) доверительные интервалы удельного веса работников, уволившихся по причине неудовлетворенности жилищными условиями.

Задача 8.9

В 100 туристических агентствах города предполагается провести обследование среднемесячного количества реализованных путевок методом механического отбора. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,683 предельная ошибка выборки не превышала 3 путевок, если по данным пробного обследования дисперсия составляет 225?

Задача 8.10

Какой должна быть необходимая численность выборочной совокупности при механическом отборе, если наблюдение проводится в целях определения доли единиц в генеральной совокупности, обладающих тем или иным значением альтернативного признака, чтобы с вероятностью 0,954 можно было гарантировать ошибку доли не более 3 %. Дисперсия доли неизвестна. Результат определите для следующих условий:

- 1) объем генеральной совокупности составляет 1 000 единиц;
- 2) объем генеральной совокупности составляет 10 000 единиц;
- 3) объем генеральной совокупности неизвестен.

Задача 8.11

На основе тщательного изучения выборки объемом 868, извлеченной из 11 013 хранящихся на складе контейнеров, было установлено, что 3,6 % контейнеров не готовы к отгрузке. Отбор контейнеров проводился на основе механической выборки. Определите предельную ошибку выборки для доли. Доверительную вероятность установите самостоятельно.

Были бы Вы удивлены, узнав, что в действительности 4 % из 11 013 контейнеров не готовы к отгрузке? Почему?

Были бы Вы удивлены, узнав, что в действительности 10 % из 11 013 контейнеров не готовы к отгрузке? Почему?

Задача 8.12

В университете в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 студентов из 1000 и получены данные о времени, потраченном на дорогу из дома в университет (табл. 8.6).

Таблица 8.6. – Данные о времени, потраченном на дорогу из дома в университет

Время на дорогу, ч	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0	1,0 – 1,2	1,2 – 1,4
Число студентов, чел.	14	50	30	6

Определите:

а) среднее время, потраченное на дорогу, для студентов данного университета, гарантируя результат с вероятностью 0,997;

б) долю студентов, потративших на дорогу 1,2 ч и более, гарантируя результат с вероятностью 0,954;

в) необходимую численность выборки при определении среднего времени, потраченного на дорогу, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка выборки не превышала 0,02 ч;

г) необходимую численность выборки при определении доли студентов, потративших на дорогу 1,2 ч и более, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка не превышала 4 %.

Задача 8.13

Определите с вероятностью 0,997 необходимую численность выборки, если известно, что в отобранной партии стеклянной посуды 5 % составляет брак.

Процент брака во всей совокупности установите с точностью до 2%.

Сделайте выводы.

Задача 8.14

Партия роз в 20 000 шт., поступивших из Голландии, была подвергнута выбраковке. Для этого обследовано 200 роз, отобранных механическим способом. Среди обследованных обнаружено 40 бракованных. Определите с вероятностью 0,954 возможный размер убытка от некачественной транспортировки, если цена приобретения розы 14 руб.

Тема 9

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

- 9.1. Сущность, виды и правила построения рядов динамики.
- 9.2. Показатели интенсивности изменения уровней ряда динамики.
- 9.3. Средние показатели ряда динамики.
- 9.4. Характеристика и методы выявления основной тенденции развития явлений.
- 9.5. Понятие и оценка сезонной неравномерности развития.
- 9.6. Методика оценки компонент динамики.

Изучив данную тему, студенты должны:

- иметь ясное представление о рядах динамики, значении и методах их анализа;
- знать правила построения рядов динамики и условия сопоставимости их уровней;
- уметь рассчитывать и интерпретировать показатели интенсивности изменения уровней ряда динамики;
- знать методику расчета средних показателей ряда динамики;
- иметь ясное представление о возможном составе и методах оценки компонент, формирующих уровни ряда динамики;
- знать и уметь применять методы выявления основной тенденции развития;
- уметь использовать результаты анализа динамики для целей прогнозирования;
- понимать значение анализа сезонной неравномерности в управлении организациями.

9.1. Сущность, виды и правила построения рядов динамики

Сущность рядов динамики

Социально-экономические явления и объекты постоянно изменяются во времени. Для установления тенденций и закономерностей их развития статистика анализирует *ряды динамики*, иначе их называют *динамические*, или *временные, ряды*.

Ряд динамики – ряд одноименных статистических показателей, расположенных в хронологической последовательности.

Ряд динамики включает два элемента:

- *время*, к которому относятся приводимые статистические показатели, обычно обозначают t ;
- *уровни ряда*, т.е. значения показателей, составляющих динамический ряд. Их принято обозначать через y .

Например, в **табл. 9.1** время в динамическом ряду представлено годами, а уровни рядов динамики – соответствующими показателями работы промышленности Республики Беларусь.

Таблица 9.1. – Динамика основных показателей работы промышленности Республики Беларусь за 2018 – 2023 гг.

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Число организаций	16 107	16 106	16 188	16 040	16 072	16 285
Объем промышленного производства, млн руб.	110 364	115 700	118 408	155 870	170 378	187 751
Индексы промышленного производства (в сопоставимых ценах), %	111,7	112,8	112,0	119,3	112,9	121,6
Среднесписочная численность работников, тыс. человек	879,3	875,6	847,4	842,1	833,0	834,4
Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников, руб.	1 012,0	1 125,5	1 248,9	1 463,2	1 688,6	2 019,4
Прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн руб.	10 964	11 386	13 207	18 324	20 978	19 985
Рентабельность продаж, %	8,5	8,3	9,4	10,1	10,8	9,3

Источник: [8, с. 204]

Виды рядов динамики

Виды рядов динамики выделяют на основе их классификации по ряду признаков.

1. **В зависимости от вида статистических показателей, составляющих ряд динамики**, выделяют:

- *ряды динамики, представленные абсолютными величинами*. Например, объем валового внутреннего продукта за ряд лет, объем инвестиций за ряд периодов, численность населения страны (области, города) по состоянию на начало года за ряд лет и др.;
- *ряды динамики, представленные относительными величинами*. Примером динамических рядов этого вида являются ряды, представляющие индексы физического объема валового внутреннего продукта, индексы потребительских цен и др.;
- *ряды динамики, представленные средними величинами*. Например, ряды, содержащие показатели средней начисленной заработной платы, среднедушевые денежные доходы населения страны и др.

2. **В зависимости от того, как представлено время в ряду динамики**, выделяют:

- *интервальные ряды*;
- *моментные ряды*.

Интервальным называется ряд динамики, в котором уровни характеризуют результат, накопленный или полученный за определенный интервал времени (период). К интервальным относят ряды динамики, представляющие, например, объемы производства продукции, ВВП, показатели отработанного времени, объема инвестиций, уровня производительности труда, фондоотдачи, фондовооруженности, показатели рождаемости, смертности, естественного прироста (убыли) населения, миграции и др.

Моментным называется ряд динамики, в котором уровни характеризуют состояние явления на определенную дату или момент времени. Примерами моментных рядов является последовательность показателей численности населения на

начало года, размера запаса какого-либо материала на начало периода. На определенный момент времени (начало и конец периода) приводятся данные в бухгалтерском балансе предприятия.

Обратите внимание, важное аналитическое отличие моментных рядов от интервальных состоит в том, что уровни моментных рядов нельзя суммировать, даже если они представлены абсолютными величинами, т.к. одна и та же величина будет учтена неоднократно. Разность уровней моментного ряда покажет абсолютное изменение показателя за определенный период.

Особенностью интервальных рядов динамики, представленных абсолютными величинами, является возможность суммирования их уровней. Примером интервальных рядов динамики являются ряды, представленные в **табл. 9.1**. Моментный ряд динамики представлен в **табл. 9.2**.

Таблица 9.2. – Списочная численность работников ОАО «Альфа» на конец 2017-2024 гг.

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Списочная численность работников организации на конец года, чел.	4 050	4 105	4 080	4 100	4 120	4 125	4 140	4 140

3. В зависимости от расстояния между уровнями рядов динамики выделяют:

- *ряды с равноотстоящими уровнями*. Иначе их называют полными рядами. В таких рядах даты или периоды указываются через равный интервал времени (см. **табл. 9.1, 9.2**);
- *ряды с неравноотстоящими уровнями* или неполные ряды. В таких рядах расстояние между датами или периодами не равны (см. **табл. 9.4**).

4. В зависимости от наличия основной тенденции развития изучаемого явления ряды динамики подразделяют:

- на *стационарные*. Это ряды, в которых уровни с течением времени остаются неизменными;
- *нестационарные ряды*. Экономические процессы во времени обычно изменяются, т.е. имеют основную тенденцию развития и являются нестационарными.

5. По числу показателей можно выделить:

- *изолированные ряды динамики*. Если проводится анализ изменения во времени одного показателя, то ряд динамики является изолированным;
- *комплексные (многомерные) ряды*. В многомерном ряду представлено несколько взаимосвязанных показателей.

Наглядное представление о видах рядов динамики дает **рисунок 9.1**.

Сопоставимость уровней и смыкание рядов динамики

Важным условием качественного анализа рядов динамики является обеспечение сопоставимости их уровней. Соблюдение данного условия обеспечивается в процессе сбора и обработки данных, а также путем проведения специальных расчетов, обеспечивающих сопоставимость уровней.

Укажем основные условия сопоставимости уровней динамического ряда:

1) должна быть обеспечена сопоставимость уровней по кругу охватываемых объектов явления. Т.е. уровни динамического ряда за отдельные периоды или моменты времени должны характеризовать размер анализируемого явления по одному и тому же кругу входящих в него объектов. Например, если анализ динамики численности студентов предполагает анализ всего их состава, то нельзя в один год учитывать заочников, а в другой нет;

2) уровни динамического ряда должны быть рассчитаны по единой методологии (например, производительность труда на одного рабочего или работающего). Единство методологии расчета важно для средних и относительных показателей, составляющих ряд динамики;

3) для измерения уровней ряда динамики необходимо использовать одинаковые единицы измерения;

4) сопоставимость уровней интервального ряда требует равенства периодов, за которые приведены данные; а для моментного ряда с сезонным характером изменения уровней должна быть обеспечена сопоставимость по критическому моменту регистрации;



Рисунок 9.1. – Виды рядов динамики
Источник: [4, с. 475]

4) уровни ряда должны быть сопоставимы по территории. В анализе динамики приходится сталкиваться с изменением территориальных границ областей, районов и т.п. Территориальная сопоставимость обеспечивается смыканием рядов динамики;

5) условием сопоставимости уровней временного ряда является периодизация динамики. Научный подход к изучению рядов динамики заключается в том, чтобы ряды, охватывающие большие периоды времени, расчленять на такие, которые бы объединяли лишь однокачественные периоды развития совокупности, характеризующиеся одной закономерностью развития.

Процесс выделения однородных этапов развития рядов динамики носит название *периодизации динамики*. Вопрос о выделении однородных этапов развития решается теорией той науки, к области которой относится изучаемая совокупность. Необходимость формирования рядов динамики по строго однородным периодам или этапам не означает отрицания возможности построения и изучения рядов динамики за длительные исторические периоды. Само понятие однородности относительно и зависит от уровня абстракции, принятой в исследовании.

Таким образом, прежде чем анализировать динамический ряд, надо, исходя из цели исследования, убедиться в сопоставимости его уровней. Если какие-то условия сопоставимости уровней ряда не соблюдаются, их приводят к сопоставимому виду.

Одним из основных приемов приведения уровней ряда к сопоставимому виду является *смыкание рядов динамики*.

Под *смыканием* понимают объединение в один ряд (более длинный) двух или нескольких рядов динамики, уровни которых исчислены по разной методологии или разным территориальным границам. Для проведения смыкания необходимо, чтобы для одного из периодов (переходного) имелись данные, исчисленные по разной методологии (или в разных границах).

Рассмотрим методику смыкания рядов динамики на следующем примере.

Пример 9.1

По одному из районов области, территория которого изменилась в 2021 г., имеются данные о розничном товарообороте (табл. 9.3).

Таблица 9.3. – Динамика розничного товарооборота за 2019 – 2024 гг.

Показатели	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Розничный товарооборот, млн руб.						
– в старых границах	1 400,0	1 700,0	1 900,0	–	–	–
– в новых границах	–	–	2 070,0	2 130,0	2 250,0	2 340,0
Сомкнутый (сопоставимый) ряд абсолютных величин, млн руб.	1 524,6	1 851,3	2 070,0	2 130,0	2 250,0	2 340,0
Сопоставимый ряд, представленный относительными величинами, % к 2021 г.	80,2	89,5	100,0	102,9	108,7	113,0

Имея представленные в **табл. 9.3** исходные данные, нельзя провести непосредственное сопоставление данных за 2022, 2023, 2024 гг. с данными за 2019 и 2020 гг., т.к. эти показатели относятся к разным территориальным границам. Для анализа

динамики за весь период необходимо сомкнуть (объединить) исходные два ряда в один. Смыкание этих рядов возможно, т.к. данные за 2021 г. приведены в прежних и новых территориальных границах. Используя данные за 2021 г., рассчитаем коэффициент пересчета показателей, относящихся к старым территориальным границам в показатели, соответствующие новым территориальным границам:

$$K_{пер.} = \frac{\text{Показатель 2021 г., относящийся к новым территориальным границам}}{\text{Показатель 2021 г., относящийся к старым территориальным границам}} = \\ = \frac{2\,070}{1\,900} = 1,089.$$

Далее умножаем на полученный коэффициент данные за 2019 – 2020 гг. и приводим их, таким образом, в сопоставимый вид с данными за 2022 – 2024 гг. Уровни ряда в 2019 и 2020 гг. в новых границах составят:

$$y_{2019} = 1\,400 \cdot 1,089 = 1\,524,6 \text{ (млн руб.)};$$

$$y_{2020} = 1\,700 \cdot 1,089 = 1\,851,3 \text{ (млн руб.)}.$$

Сомкнутый (сопоставимый) ряд динамики показан в предпоследней строке **табл. 9.3.**

Другой способ смыкания рядов динамики состоит в том, что уровни года, в котором произошли изменения (в нашем примере уровни 2021 г., как до, так и после изменений, т.е. 1900 и 2070), принимаются за 100 %, а остальные уровни пересчитываются в процентах по отношению к этим уровням соответственно (в старых границах – по отношению к 1900, а в новых – 2070). В результате получаем сомкнутый ряд динамики, который представлен относительными величинами и показан в последней строке **табл. 9.3.**

Проблема приведения к сопоставимому виду возникает и при параллельном сравнении изменения во времени показателей, характеризующих развитие отдельных стран, регионов, хозяйственных комплексов и т.п. В таких случаях сравниваемые ряды динамики приводят к *одному основанию*, т.е. к одному и тому же периоду или моменту времени, который принимается за базу сравнения, а все остальные уровни выражают в виде коэффициентов или в темпах роста по отношению к нему.

Пример 9.2

Имеются данные о динамике экспорта товаров по отдельным регионам (**табл. 9.4**).

Таблица 9.4. – Динамика экспорта товаров по регионам за 2018 – 2024 гг. (млн долл. США)

Регион	2018	2021	2023	2024
Регион А	377,0	674,7	985,8	1 133,3
Регион Б	601,9	1 111,2	2 008,3	2 373,4
Регион В	1 084,5	1 659,5	3 437,2	4 060,2

Различные значения абсолютных уровней приведенных рядов динамики, затрудняют выявление особенностей роста объема экспорта в трех областях. Поэтому приведем абсолютные уровни рядов динамики к *общему основанию*, приняв за постоянную базу сравнения уровни 2018 г. Результаты расчета представим в **табл. 9.5.**

Таблица 9.5. – Динамика экспорта товаров по регионам за 2018 – 2024 гг., % к 2018 г.

Регион	2018	2021	2023	2024
Регион А	100,0	179,0	261,5	300,6
Регион Б	100,0	184,5	333,7	394,3
Регион В	100,0	153,0	316,9	374,4

В относительных величинах, представленных базисными темпами роста по каждой области, более наглядно видны различия в динамике экспорта товаров. В частности, данные **табл. 9.5** показывают, что более высокими темпами увеличивался экспорт товаров в регионе Б.

9.2. Показатели интенсивности изменения уровней ряда динамики

Состав и порядок расчета показателей интенсивности изменения уровней ряда динамики

Одним из важных направлений изучения динамики является оценка *интенсивности изменения уровней временного ряда*. Такую оценку проводят с помощью специальных статистических показателей, которые иначе называют *аналитическими показателями ряда динамики*.

Расчет показателей интенсивности изменения уровней ряда динамики позволяет установить направление и характер изменения явлений во времени, в частности оценить меру снижения или увеличения уровней ряда, определить, является ли развитие равномерным или неравномерным, какова величина и характер ускорения.

К *показателям интенсивности изменения уровней ряда динамики* (аналитические показатели ряда динамики) относят:

- абсолютный прирост;
- коэффициент роста (темп роста);
- темп прироста;
- абсолютное значение 1 % прироста.

Расчет этих показателей основан на абсолютном или относительном сравнении уровней ряда динамики. Сравнимый уровень ряда динамики называется *текущим* (анализируемым) и обозначается в общем случае y_i , а уровень, с которым производится сравнение, называется *базисным*, или *базой сравнения* (обозначается y_0 , y_1 или y_{i-1} в зависимости от принятой схемы расчета). При сравнении более двух последовательных уровней динамического ряда возможны две схемы их сопоставления:

- сравнение с *постоянной базой*, когда каждый уровень динамического ряда сравнивается с одним и тем же уровнем, принятым за базу. Обычно в качестве базы выбирают начальный уровень динамического ряда;
- сравнение с *переменной базой*, когда каждый уровень динамического ряда сравнивается с предшествующим ему уровнем.

Показатели динамики с постоянной базой, так называемые базисные показатели, характеризуют окончательный результат всех изменений в уровнях ряда от периода, к которому относится базисный уровень, до анализируемого i -того уровня.

Показатели динамики с переменной базой (цепные показатели) характеризуют интенсивность изменения уровней от периода к периоду (или от даты к дате) в пределах изучаемого временного интервала.

Наглядно принципы построения цепных и базисных показателей динамики представлены на рисунке 9.2 (на рисунке приведен вариант относительного сопоставления уровней).

Рассмотрим методику расчета показателей интенсивности изменения уровней ряда динамики.

Абсолютный прирост

Абсолютный прирост (Δy) показывает, на сколько данный уровень ряда изменился по сравнению с уровнем, принятым за базу сравнения. Определяется абсолютный прирост как разность между двумя уровнями ряда, т.е. в основе расчета этого показателя лежит абсолютное сравнение уровней.

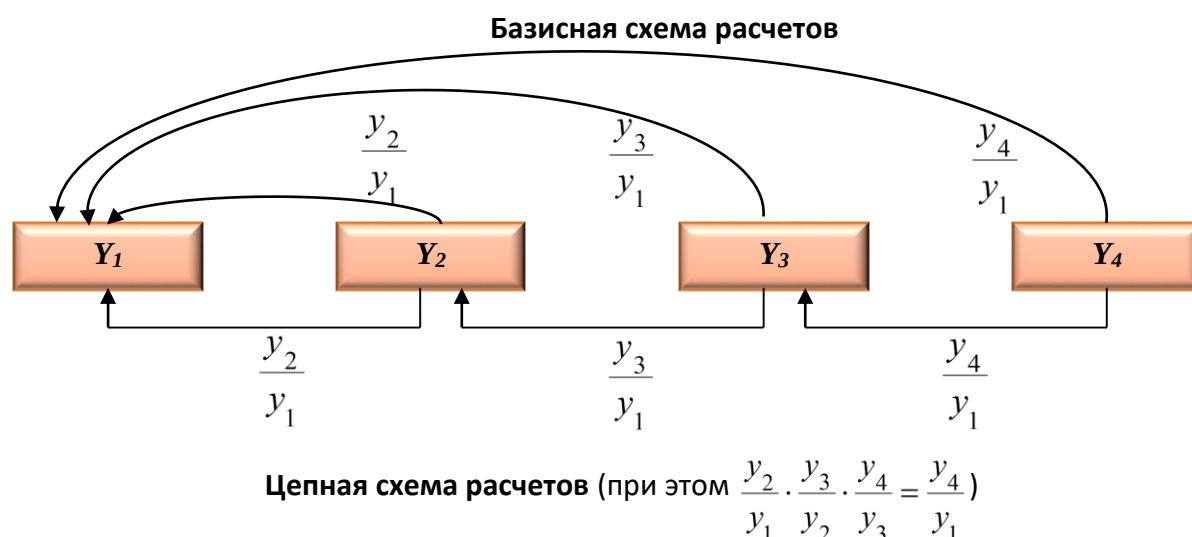


Рисунок 9.2. – Система цепных и базисных показателей динамики

Источник: [3, с. 232, рис. 8.1]

В зависимости от принятой схемы расчета различают цепной ($\Delta y^{\text{ц}}$) и базисный ($\Delta y^{\text{б}}$) абсолютные приросты:

$$\Delta y^{\text{ц}} = y_i - y_{i-1}, \quad (9.1)$$

$$\Delta y^{\text{б}} = y_i - y_0, \quad (9.2)$$

где y_i – i -тый уровень ряда динамики;

y_{i-1} – уровень, предшествующий i -тому уровню;

y_1 – начальный уровень ряда.

Абсолютный прирост может быть положительной или отрицательной величиной. Знак «минус» при оценке абсолютного прироста указывает на абсолютное снижение анализируемого уровня по сравнению с уровнем, принятым за базу. Абсолютный прирост имеет ту же единицу измерения, что и уровни ряда динамики. При этом следует указывать период, за который оценивается абсолютный прирост.

Цепные абсолютные приросты (абсолютные прирост с переменной базой) называют *скоростью роста*. Между базисными и цепными абсолютными приростами существует определенная связь. Сумма цепных абсолютных приростов за определенный период дает общий, то есть базисный абсолютный прирост за этот же период:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_i^y = y_n - y_0, \quad (9.3)$$

где n – число уровней ряда динамики;

y_0, y_n – начальный и последний уровни ряда динамики;

Δy_i^y – цепной абсолютный прирост в i -том периоде (в i -тый момент времени).

Если цепные абсолютные приросты приблизительно равны между собой, делают вывод о *равномерном развитии* явления и тогда основная тенденция ряда динамики может быть выражена с помощью уравнения прямой.

Если цепные абсолютные приросты изменяются от периода к периоду, то говорят о *неравномерном развитии*. Определяя разности между цепными абсолютными приростами по цепной схеме, получают абсолютные показатели ускорения (иначе их называют *вторые разности*):

$$\Delta_i = \Delta y_i^y - \Delta y_{i-1}^y, \quad (9.4)$$

где Δ_i – абсолютное ускорение для i -того периода (момента времени);

$\Delta y_i^y, \Delta y_{i-1}^y$ – цепные абсолютные приросты уровней для i -того и $(i - 1)$ периодов.

Показатель абсолютного ускорения применяется только в цепном варианте.

Положительная величина ускорения говорит об ускоренном росте (развитии), отрицательная величина ускорения свидетельствует о замедлении скорости роста. При равенстве вторых разностей основная тенденция развития может быть описана с помощью уравнения параболы второй степени.

Коэффициент роста (темп роста)

Если производить относительное сравнение уровней ряда динамики, т.е. находить их отношение, то получают показатель, который называют *коэффициентом роста* или *темпом роста*. Название показателя зависит от того, выражается ли он в виде коэффициента или в процентах.

Коэффициент роста показывает, во сколько раз данный уровень ряда больше или меньше уровня, принятого за базу сравнения. В зависимости от принятой схемы расчета различают цепные (K_p^y) и базисные (K_p^b) коэффициенты роста:

$$K_p^y = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad (9.5)$$

$$K_p^{\bar{\sigma}} = \frac{y_i}{y_0}. \quad (9.6)$$

Принятые в данном случае условные обозначения соответствуют принятым в формулах (9.1) и (9.2).

Темп роста (T_p) выражают в процентах и получают умножением коэффициента роста на 100 %:

$$T_p^u = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100 \% = K_p^u \cdot 100 \%, \quad (9.7)$$

$$T_p^{\bar{\sigma}} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100 \% = K_p^{\bar{\sigma}} \cdot 100 \%. \quad (9.8)$$

Темп роста показывает, сколько процентов составляет сравниваемый уровень по отношению к уровню, принятому за базу.

Величина коэффициента роста, большая единицы, указывает на увеличение уровня анализируемого периода по сравнению с базисным; равная единице – на то, что уровень анализируемого периода не изменился по сравнению с базисным; меньшая единицы – снизился. При этом следует иметь в виду, что коэффициент роста (темп роста) всегда величина положительная.

При наличии цепных коэффициентов роста базисный коэффициент роста находится по формуле

$$K_{P_{n/0}}^{\bar{\sigma}} = K_{1/0} \cdot K_{2/1} \cdot \dots \cdot K_{n-1/n-2} \cdot K_{n/n-1}. \quad (9.9)$$

Если уровни ряда динамики принимают положительные и отрицательные значения, например, финансовым результатом от реализации продукции может быть прибыль (+), а может быть убыток (–), тогда темп роста (равно как и темп прироста) применять нельзя. В этом случае показатели теряют смысл и не имеют экономической интерпретации.

Темп прироста

Темп прироста характеризует абсолютный прирост в относительных величинах и показывает, на сколько процентов уровень данного периода больше (меньше) уровня, принятого за базу:

$$T_{np}^{\bar{\sigma}} = \frac{y_i - y_1}{y_0} \cdot 100 \%, \quad (9.10)$$

$$T_{np}^u = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100 \% \quad (9.11)$$

$$\text{или } T_{np} = T_p - 100 \%. \quad (9.12)$$

При темпах роста меньше 100 % (снижение уровней ряда) имеем отрицательные темпы прироста.

Сумма цепных темпов прироста *не равна* базисному темпу прироста. Дело в том, что значения цепных темпов прироста, рассчитанные каждый к своей базе, различаются не только числом процентов, но и величиной абсолютного изменения, составляющей

каждый процент. Поэтому складывать цепные темпы прироста нельзя. Не имеет смысла и перемножение темпов прироста.

Абсолютное значение 1 % прироста

При анализе относительных показателей динамики (темпов роста и темпов прироста) не следует рассматривать их изолированно от абсолютных показателей (уровней ряда и абсолютных приростов). Сравнение абсолютного прироста и темпа прироста за одни и те же периоды показывает, что замедление темпов прироста не всегда сопровождается уменьшением абсолютных приростов. Поэтому, чтобы правильно оценить значение полученного темпа прироста, его рассматривают в сопоставлении с показателем абсолютного прироста. В результате получают показатель, который называют *абсолютным значением одного процента прироста* (A_i):

$$A_i = \frac{y_i - y_{i-1}}{T_{np}^y (\%)} = \frac{y_i - y_{i-1}}{\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100 \%} = 0,01 y_{i-1}. \quad (9.13)$$

Коэффициент опережения

В статистической практике применяют еще некоторые аналитические показатели рядов динамики, например, *коэффициент опережения*.

Коэффициент опережения K_{on} определяется как отношение темпов роста за одинаковые периоды по двум динамическим рядам:

$$K_{on} = \frac{T_p^A}{T_p^B}, \quad (9.14)$$

где T_p^A , T_p^B – темпы роста уровней ряда A и B соответственно за один и тот же период.

С помощью коэффициентов опережения могут сравниваться динамические ряды одинакового содержания, но относящиеся к разным объектам (странам, регионам, отраслям, предприятиям, видам продукции и т.д.), или ряды разного содержания, характеризующие один и тот же объект по взаимосвязанным показателям. Сопоставление темпов роста двух взаимосвязанных показателей позволяет аналитику получить следующие результаты:

- во-первых, коэффициент опережения может оказаться темпом роста третьего показателя, получаемого от деления двух первых. Например, при делении темпа роста объема произведенной продукции на темп роста среднесписочной численности персонала получают коэффициент опережения, являющийся темпом роста производительности труда персонала. Или другой пример, при сопоставлении темпов роста номинальной средней заработной платы и темпов роста потребительских цен (индекса потребительских цен) получают коэффициент опережения, представляющий собой темп роста реальной заработной платы.
- во-вторых, расчет коэффициентов опережения позволяет делать выводы о соблюдении тех или иных закономерностей, присущих экономическим процессам. Например, коэффициент опережения темпов роста производительности труда над темпами роста средней заработной платы позволит оценить эффективность организации оплаты труда работников.

Коэффициенты опережения могут исчисляться не только по темпам роста, но и на основе темпов прироста. При этом если сравниваемые динамические ряды находятся в причинно-следственной связи, коэффициенты опережения могут быть интерпретированы как коэффициенты эластичности, характеризующие чувствительность следствия к изменению причин.

Различные типы динамики

Изменение уровней ряда динамики происходит с разной интенсивностью, и характер динамики может принимать разные черты. Однако можно указать основные типы динамики [13, с. 331 – 333], которые встречаются чаще других:

- цепные абсолютные приросты падают (растут) (I тип);
- цепные абсолютные приросты стабильны (II тип);
- цепные темпы прироста стабильны (III тип);
- цепные темпы прироста увеличиваются (уменьшаются) (IV тип).

Возьмем для анализа четыре условных ряда динамики с одинаковым исходным уровнем, который примем равным 200-м каким-либо единицам в 2015 г. (допустим, это 200 тыс. шт. за год какого-либо изделия). Затем для каждого типа динамики исчислим цепные абсолютные приросты и цепные темпы прироста. Результаты вычислений представим в табл. 9.6.

Во всех приведенных вариантах уровень непрерывно возрастает, но характер роста, его интенсивность различны.

I тип динамики характеризуется ростом уровня при непрерывно понижающемся цепном абсолютном приросте.

Таблица 9.6. – Типы динамики

Годы	Типы динамики											
	I – падающие цепные абсолютные приросты			II – стабильные цепные абсолютные приросты			III – стабильные цепные темпы прироста			IV – растущие цепные темпы прироста		
	уровень показателя, тыс. шт.	цепной абсолютный прирост, тыс. шт.	цепной темп прироста, %	уровень показателя, тыс. шт.	цепной абсолютный прирост, тыс. шт.	цепной темп прироста, %	уровень показателя, тыс. шт.	цепной абсолютный прирост, тыс. шт.	цепной темп прироста, %	уровень показателя, тыс. шт.	цепной абсолютный прирост, тыс. шт.	цепной темп прироста, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2015	200	–	–	200	–	–	200	–	–	200	–	–
2016	220	20	10,0	220	20	10,0	220	20	10	220	20	10
2017	238	18	8,1	240	20	9,1	242	22	10	246	26	12
2018	254	16	6,7	260	20	8,3	266	24	10	280	34	14
2019	268	14	5,5	280	20	7,7	293	27	10	325	45	16
2020	280	12	4,4	300	20	7,1	322	29	10	384	59	18

Источник: составлено автором на основе [13, с. 331]

II тип показывает одинаковые цепные абсолютные приросты на протяжении всего периода. Это означает, что каждый год продукция увеличивается на одну и ту же абсолютную величину. При наличии такой динамики цепной темп роста и темп прироста будут падать. Прирост в 20 тыс. шт. по сравнению с 200 тыс. шт. будет составлять 10 %,

но эти же 20 тыс. шт., отнесенные к 280 тыс. шт. (предпоследний член динамического ряда, графа 5), составят уже всего 7,1 %. Таким образом, возрастание уровня при наличии стабильных абсолютных приростов означает некоторое уменьшение цепных темпов прироста («затухающие темпы»). Графически наличие динамики этого типа выражается в виде идущей вверх прямой линии.

III тип дает одинаковые цепные темпы роста и прироста. При этом цепные абсолютные приросты неуклонно возрастают.

IV тип выражает наибольшую интенсивность роста уровня. В этом случае цепные темпы роста не только не затухают, а систематически возрастают. В нашем примере цепные темпы прироста увеличивались по законам арифметической прогрессии с разностью, равной двум. Разумеется, характер возрастания темпов может быть и совсем иным.

Графически все рассмотренные типы динамики представлены на **рисунке 9.3**.

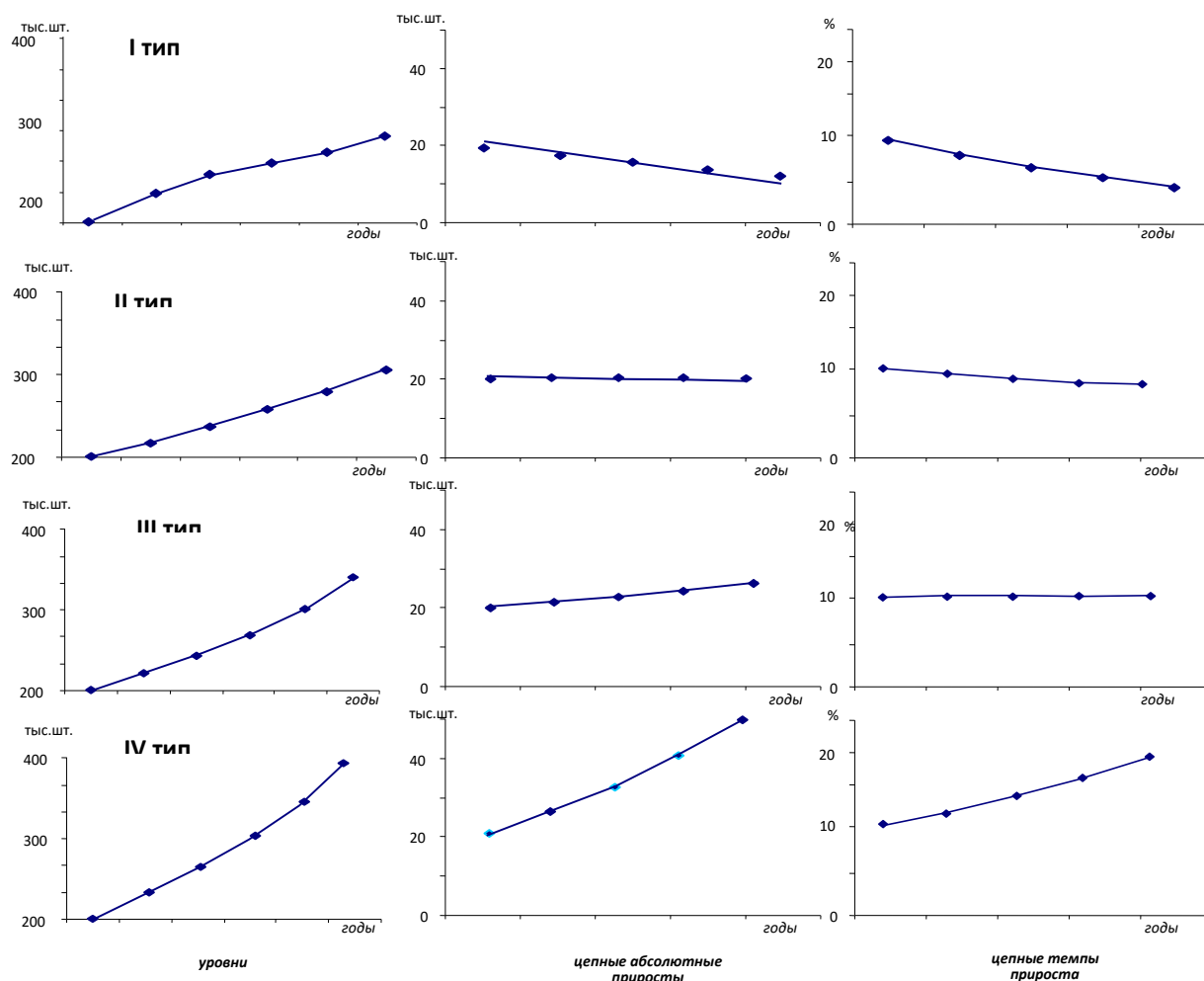


Рисунок 9.3. – Типы динамики
Источник: [13, с. 332, рис. 61]

Приведенный анализ типов динамики наглядно показывает, что совместный анализ абсолютных и относительных показателей динамики дает более полную картину развития явлений во времени.

Пример 9.3

Рассмотрим на конкретном примере результаты расчета показателей интенсивности изменения уровней ряда динамики.

Таблица 9.7. – Динамика объема производства продукции ОАО «Альфа» за 2018-2024 гг.

Год	Объем производства продукции U_t , тыс. шт.	Абсолютный прирост, тыс. шт.		Абсолютный показатель ускорения, тыс. шт.	Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1 % прироста, тыс. шт.
		цепной	базисный		цепной	базисный	цепной	базисный	
2018	100	–	–	–	–	100,0	–	–	–
2019	112	12	12	–	112,0	112,0	12,0	12,0	1,00
2020	128	16	28	4	114,3	128,0	14,3	28,0	1,12
2021	148	20	48	4	115,6	148,0	15,6	48,0	1,28
2022	172	24	72	4	116,2	172,0	16,2	72,0	1,48
2023	200	28	100	4	116,3	200,0	16,3	100,0	1,72
2024	232	32	132	4	116,0	232,0	16,0	132,0	2,0

Анализ представленных в табл. 9.7 данных позволяет сделать вывод о том, что в анализируемом периоде объем производства продукции имел положительную динамику. При этом отмечался равноускоренный рост показателя, о чем свидетельствует равенство цепных абсолютных ускорений (вторых разностей).

9.3. Средние показатели ряда динамики

Средние показатели ряда динамики позволяют:

- во-первых, обобщить характеристики динамики за длительный период;
- во-вторых, сравнивать развитие явлений за неодинаковые по длительности периоды.

Для обобщающей характеристики динамики исследуемого явления определяют две группы средних величин:

- *средние уровни ряда* (их называют динамическими, или хронологическими);
- *средние интенсивности развития*.

Расчет хронологических средних

Средней хронологической (динамической) называется средняя, исчисленная из значений, изменяющихся во времени. Такие средние обобщают хронологическую вариацию. В хронологической средней отражается совокупное проявление тех условий, в которых развивалось изучаемое явление в анализируемом периоде.

Хронологические средние, как и обычные средние, должны отражать типичный для данного периода уровень явления. Согласно теории средних величин, их вычисление должно вестись по однородным совокупностям. Для развивающихся во

времени явлений это означает, что динамические средние должны относиться к периоду с одинаковыми условиями развития.

Обычные средние относятся к одному времени, а хронологические средние обобщают изучаемое явление за разные периоды (моменты времени).

Метод расчета среднего уровня ряда динамики зависит от вида динамического ряда: моментный или интервальный, полный или неполный.

Средний уровень интервального ряда

Средний уровень интервального ряда с равными интервалами рассчитывается по формуле

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}, \quad (9.15)$$

где n – число уровней ряда (периодов, за которые приводятся данные).

Например, средний уровень ряда динамики, представленного в [таблице 9.7](#), следует определять по вышеприведенной формуле, т.к. ряд является интервальным и полным:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{100 + 112 + 128 + 148 + 172 + 200 + 232}{7} = 156 \text{ (тыс. шт.)}.$$

Если интервалы *не равны*, то средний уровень интервального ряда рассчитывается по формуле

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}, \quad (9.16)$$

где t_i – длительность i -того интервала между уровнями (в месяцах, годах и др.).

Средний уровень моментного ряда

Средний уровень моментного ряда определяется иначе, т.к. уровни ряда здесь относятся не к определенным периодам, а к моментам времени, не связанным с длительностью периода.

В *моментном ряду с равноотстоящими датами* средний уровень рассчитывают по формуле

$$\bar{y} = \frac{1/2 y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + 1/2 y_n}{n-1}. \quad (9.17)$$

Пример 9.4

Покажем пример расчета среднего уровня моментного ряда динамики с равноотстоящими уровнями.

Например, если известны товарные остатки магазина на 1-е число каждого месяца (в тыс. руб.) за первый квартал:

1.01.2021	1.02.2021	1.03.2021	1.04.2021

180	150	170	210,

то среднемесячный товарный остаток в первом квартале в соответствии с формулой (9.17) составит:

$$\bar{y} = \frac{180/2 + 150 + 170 + 210/2}{4 - 1} = 171,7 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Этот же результат можно получить иначе. При вычислении среднего уровня моментного ряда условно предполагается непрерывное, равномерное изменение уровня в промежутках между двумя датами. Основываясь на этом предположении, определим средние товарные остатки магазина за каждый месяц как полусумму остатков на начало и конец месяца. Средние товарные остатки составят:

$$\text{в январе: } \frac{180 + 150}{2} = 165 \text{ (тыс. руб.);}$$

$$\text{в феврале: } \frac{150 + 170}{2} = 160 \text{ (тыс. руб.);}$$

$$\text{в марте: } \frac{170 + 210}{2} = 190 \text{ (тыс. руб.)}.$$

По существу, выполнив эти расчеты, мы получим интервальный ряд динамики, представленный средними величинами, и тогда расчет среднего уровня ряда динамики может быть выполнен по формуле (9.15):

$$\bar{y} = \frac{165 + 160 + 190}{3} = 171,7 \text{ (млн руб.)}.$$

В моментном ряду с неравноотстоящими датами средний уровень определяется по формулам:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}, \quad (9.18)$$

где y_i – уровни ряда динамики, сохранявшиеся без изменения в течение промежутка времени T_i ,

или

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2(t_1 + t_2 + \dots + t_{n-1})}, \quad (9.19)$$

где t_1 – время (в днях, месяцах) между моментами регистрации y_1 и y_2 ;

t_2 – время между моментом регистрации y_2 и y_3 и т.д.

Формула (9.19) предполагает, что в промежутках между датами уровни принимали разные значения и мы из двух известных уровней (y_i и y_{i+1}) определяем средние, из которых затем уже рассчитываем общую среднюю.

Пример 9.5

Рассмотрим пример расчета среднего уровня в моментном ряду.

Известны следующие данные о наличии движения средств по вкладу в первом квартале 2021 г. (в тыс. руб.):

Наличие на 1.01.2021	Дата и размер изменения вклада			
500	05.01.2021 +150	17.01.2021 -200	21.02.2021 +500	28.03.2021 +100

Необходимо определить средние остатки по вкладу в первом квартале.

Так как в данном случае мы имеем моментный ряд с неравноотстоящими датами, между которыми уровни ряда оставались неизменными (изменение вклада происходило только в указанные даты), расчет среднего уровня производим по формуле (9.18):

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i T_i}{\sum_{i=1}^n T_i}.$$

Для лучшего понимания методики расчета промежуточные данные представим в табл. 9.8.

Таблица 9.8. – Промежуточные расчеты для определения среднего остатка по вкладу

Периоды	Число дней в периоде T_i	Размер вклада y_i , руб.	$y_i \cdot T_i$
01.01 – 05.01	4	500	2 000
05.01 – 17.01	12	650	7 800
17.01 – 21.02	35	450	15 750
21.02 – 28.03	35	950	33 250
28.03 – 01.04	4	1 050	4 200
Итого	90	–	63 000

Средний остаток по вкладу составит:

$$\bar{y} = \frac{63\,000}{90} = 700 \text{ (руб.)}.$$

Пример 9.6

Известна списочная численность персонала организации на определенные даты 2024 г. (человек):

1.01.2024	1.03.2024	1.06.2024	1.09.2024	1.01.2025
1 640	1 680	1 580	1 600	1 720

Данный ряд, как и предыдущий, является моментным рядом с неравноотстоящими датами, но его отличие состоит в том, что значения показателя между указанными датами могли изменяться, т.е. не были фиксированными. Поэтому в данном случае для определения среднего уровня следует воспользоваться формулой (9.17):

$$\bar{y} = \frac{(1\ 640 + 1\ 680) \cdot 2 + (1\ 680 + 1\ 580) \cdot 3 + (1\ 580 + 1\ 600) \cdot 3 + (1\ 600 + 1\ 720) \cdot 4}{(2 + 3 + 3 + 4) \cdot 2} =$$

$$= \frac{39\ 240}{24} = 1\ 635 \text{ (чел.)}.$$

Средние показатели интенсивности развития

К этой группе показателей относят:

- *средний абсолютный прирост;*
- *средний коэффициент (темп) роста;*
- *средний темп прироста.*

Средний абсолютный прирост, или средняя скорость роста, рассчитывается как средняя арифметическая из показателей скорости роста за отдельные периоды:

$$\bar{\Delta y} = \frac{\Delta_1 + \Delta_2 + \dots + \Delta_{n-1}}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_i}{n-1}, \quad (9.20)$$

где $(n-1)$ – число абсолютных приростов за анализируемый период;

n – число уровней ряда;

Δy_i – цепные абсолютные приросты.

$$\text{Так как } \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_i = y_n - y_1, \quad (9.21)$$

$$\text{то } \bar{\Delta y} = \frac{y_n - y_1}{n-1}. \quad (9.22)$$

Этот показатель определяет, насколько в среднем за единицу времени (месяц, квартал, год и др.) должен увеличиваться уровень ряда (в абсолютном выражении), чтобы, двигаясь от начального уровня за данное число периодов (например, месяцев, кварталов, лет), достигнуть конечного уровня. Определяющим свойством среднего абсолютного прироста является общий абсолютный прирост за весь период, ограничивающий ряд динамики.

Пример 9.7

Рассмотрим порядок расчета среднего абсолютного прироста по данным **табл. 9.7:**

$$\bar{\Delta y} = \frac{12 + 16 + 20 + 24 + 28 + 32}{7-1} = 22 \text{ (тыс. шт.)}.$$

или

$$\bar{\Delta y} = \frac{232}{7-1} = 22 \text{ (тыс. шт.)}.$$

Средний темп роста ($\bar{T}_p$) рассчитывается по формуле

$$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100 \%, \quad (9.23)$$

где $\overline{K}_p$ – средний коэффициент роста.

В свою очередь средний коэффициент роста определяется по формуле средней геометрической из цепных коэффициентов роста:

$$\overline{K}_p = \sqrt[n-1]{K_{p_1} \cdot K_{p_2} \cdot \dots \cdot K_{p_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\prod_{i=1}^{n-1} K_{p_i}}, \quad (9.24)$$

где K_{p_i} – цепные коэффициенты роста;

n – число уровней ряда динамики.

Расчет среднего коэффициента (темпа) роста может быть выполнен и по другой формуле:

$$\overline{K}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}. \quad (9.25)$$

Для ряда динамики, представленного в табл. 8.7, средний темп роста определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} \overline{T}_p &= \overline{K}_p \cdot 100 \%, \\ \overline{K}_p &= \sqrt[6]{1,12 \cdot 1,143 \cdot 1,156 \cdot 1,162 \cdot 1,163 \cdot 1,16} = 1,151 \\ &\text{или} \\ \overline{K}_p &= \sqrt[6]{\frac{232}{100}} = 1,151. \end{aligned}$$

Тогда $\overline{T}_p = 1,151 \cdot 100 \% = 115,1 \%$.

Средний темп прироста определяют по формуле

$$\overline{T}_{np} = \overline{T}_p - 100 \%. \quad (9.26)$$

Для динамического ряда, представленного в табл. 9.7, среднегодовой темп прироста составляет 15,1 %.

9.4. Характеристика и методы выявления основной тенденции развития явлений

Анализ динамики предполагает выявление закономерностей развития явлений во времени. Но закономерности не проявляются четко в каждом конкретном уровне, они проявляются лишь как тенденция в достаточно длительном периоде. Это происходит потому, что на основную закономерность развития накладываются другие составляющие:

- случайные;
- сезонные (периодические);
- циклические.

В общем случае динамика явлений складывается из четырех составляющих (компонент):

- *основной тенденции*, характеризующей основную закономерность развития исследуемого явления. Тенденцию представляют в виде тренда. *Тренд* – это некоторая функция времени, которая выражает основную тенденцию ряда динамики;
- *периодической компоненты*, отражающей влияние фактора сезонности на развития изучаемого явления;
- *циклической компоненты*, характеризующей циклические колебания, свойственные любому воспроизводственному процессу;
- *случайной компоненты*, проявляющейся как результат влияния множества случайных факторов.

Наиболее типичные ситуации, характеризующие состав компонент, формирующих уровни ряда динамики, представлены на **рисунке 9.4**.

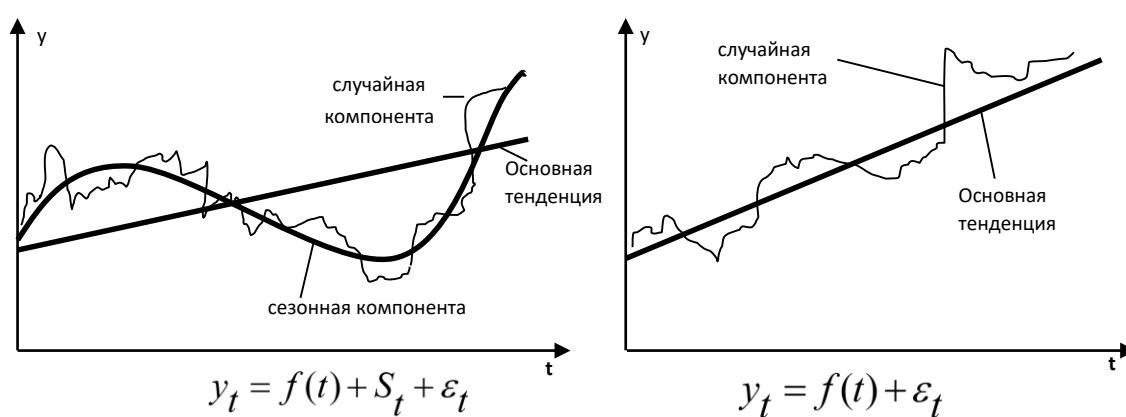


Рисунок 9.4. – Характеристика составляющих динамического ряда:
 $f(t)$ – составляющая, характеризующая основную тенденцию развития;
 ε_t – случайная компонента; S_t – сезонная составляющая
Источник: [14, с. 277, рис. 12.1]

Рассмотрим используемые в статистике методы выявления основной тенденции развития: *метод укрупнения интервалов*; *метод скользящей средней* и *аналитическое выравнивание*.

Метод укрупнения интервалов ряда динамики

При использовании этого метода исходный динамический ряд преобразуется и заменяется другим, показатели которого относятся к большим периодам. Например, ряд, содержащий данные о месячном выпуске продукции преобразуется в ряд квартальных данных. Вновь образованный ряд может содержать либо абсолютные величины за укрупненные периоды, либо средние величины.

При суммировании уровней или при выведении средних по укрупненным интервалам отклонения в уровнях, обусловленные случайными причинами, взаимопогашаются и действие основных факторов проявляется более отчетливо.

Метод скользящей средней

Этот метод, как и предыдущий, является лишь эмпирическим приемом предварительного анализа тенденции.

Скользящая средняя – подвижная динамическая средняя, которая подсчитывается по динамическому ряду при последовательном передвижении на один интервал.

Продолжительность того периода, который принимается для расчета скользящей средней, называется *периодом скользящей средней*.

Если в динамическом ряду имеются периодические колебания (например, сезонные), период скользящей средней должен совпадать с периодом колебания или быть кратным ему. Например, имея дело с квартальными данными о заготовках сельхозпродуктов, период скользящей средней нужно брать равным четырем кварталам (году), т.к. колебания в таком ряду повторяются ежегодно, можно взять 8, 12 и т.д. кварталов.

Если в ряду периодические колебания отсутствуют, период скользящей средней подбирают, начиная с наименьшего (т.е. с двух уровней), укрупняя его до тех пор, пока в скользящей средней не будет более или менее ясно выступать тенденция развития явления.

Для определения скользящей средней формируются укрупненные интервалы, состоящие из одинакового числа уровней. Каждый последующий интервал получают, постепенно сдвигаясь от начального уровня динамического ряда на один уровень. Полученная средняя относится к середине укрупненного интервала. Для сглаживания скользящей средней удобнее укрупненный интервал составлять из нечетного числа уровней. Нахождение скользящей средней по четному числу уровней создает неудобство, проявляющееся в том, что средняя может быть отнесена только к середине между двумя периодами. В таких случаях проводят последующее центрирование данных.

Аналитическое выравнивание ряда динамики

Для того чтобы количественно описать основную тенденцию развития фактические значения показателей динамического ряда заменяют уровнями, вычисленными по уравнениям того или иного вида. Такой метод выявления основной тенденции развития называют аналитическим выравниванием.

При этом методе основная закономерность ряда динамики определяется как функция

$$\hat{y}_t = f(t), \quad (9.27)$$

где $\hat{y}_t$ – уровни динамического ряда, вычисленные по соответствующему аналитическому уравнению на момент времени t .

Уровень ряда изменяется от периода к периоду не потому, что прошло какое-то время, а потому, что в течение этого времени действовали различные факторы, с разной интенсивностью.

С помощью этого метода могут выравниваться уровни ряда как содержащие, так и не содержащие сезонную компоненту. Однако если последняя имеется, то уровни выравниваемых интервальных рядов должны быть не менее годовых, т.к. в годовых и больших уровнях *сезонные компоненты нивелируются*. Уровни моментных рядов с сезонной компонентой должны относиться к одинаковым моментам года, в этом случае сезонные колебания также не оказывают влияния на динамику. Уровни рядов, не содержащие периодических колебаний, могут относиться к любым периодам.

В зависимости от исходных данных для описания основной тенденции ряда могут быть выбраны разные типы функций. Если для динамического ряда характерны более или менее постоянные абсолютные цепные приросты, выравнивание производят по прямой; если постоянны темпы роста – по показательной кривой (экспоненте); если постоянно ускорение (вторые абсолютные разности) – по параболе второго порядка.

Рассмотрим методику аналитического выравнивания динамического ряда на примере прямой.

Применительно к динамическим рядам уравнение прямой имеет вид:

$$\hat{y}_t = a + bt, \quad (9.28)$$

где $\hat{y}_t$ – теоретические уровни, рассчитанные по уравнению;

t – порядковый номер момента времени или периода. Величина нам известная;

a, b – параметры прямой.

Параметры a и b в соответствии с методом наименьших квадратов находим из решения системы уравнений

$$\begin{cases} na + b \sum t = \sum y \\ a \sum t + b \sum t^2 = \sum yt, \end{cases} \quad (9.29)$$

где n – число уровней динамического ряда;

t – время, к которому относится данный уровень ряда динамики. Для введения фактора времени в уравнение используется определенная схема нумерации.

Если n четное, то, например, для ряда с шестью уровнями ($n = 6$) t будет обозначаться следующим образом: (-5); (-3); (-1); (+1); (+3); (+5). При этом (-5) относится к первому уровню ряда динамики, (-3) – ко второму, (-1) – к третьему и т.д. Если нечетное, то, например, для ряда с семью уровнями t следует обозначить по схеме: (-3); (-2); (-1); (0); (+1); (+2); (+3) (при $n = 7$).

В обоих случаях $\sum t = 0$. С учетом того, что $\sum t = 0$, упрощается определение параметров уравнения:

$$a = \frac{\sum y}{n}, \quad (9.30)$$

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2}. \quad (9.31)$$

При равномерном изменении скорости (стабильном ускорении) выравнивание производится по параболе второго порядка:

$$\hat{y}_t = a + bt + ct^2, \quad (9.32)$$

$$\begin{cases} an + b \sum t + c \sum t^2 = \sum y \\ a \sum t + b \sum t^2 + c \sum t^3 = \sum yt \\ a \sum t^2 + b \sum t^3 + c \sum t^4 = \sum yt^2. \end{cases} \quad (9.33)$$

Найденные теоретические уровни динамического ряда отражают детерминированную составляющую ряда, состоящую из одной основной тенденции или $f(t) + S$.

Разность между y и $\hat{y}_t$ характеризует случайную составляющую. Она будет тем меньше, чем точнее выбранная функция воспроизводит динамику явления.

Ошибка уравнения:

$$S_{\hat{y}_t} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_t)^2}{n - m}}, \quad (9.34)$$

где n – число уровней ряда динамики;

m – число параметров уравнения.

Чем точнее уравнение воспроизводит (моделирует) ряд динамики, тем больше его прикладное значение. В частности, оно может быть использовано для *интерполяции* и *экстраполяции*.

Интерполяция – приблизительный расчет недостающих уровней внутри однородного периода, когда известны уровни, лежащие по обе стороны неизвестного.

Экстраполяция – приблизительный расчет уровней ряда динамики за пределами анализируемого периода. Возможна экстраполяция в прошлое и будущее.

Экстраполяция на будущее является одним из статистических методов прогнозирования. Основным условием прогнозирования указанным методом является сохранение в будущем условий, определявших тенденцию развития явления в прошлом.

Оценка точности прогнозов производится с помощью доверительных интервалов прогноза:

$$\hat{y}_t - t_{\alpha; n-m} S_{\hat{y}_t} K \leq y_{\text{прог.}} \leq \hat{y}_t + t_{\alpha; n-m} S_{\hat{y}_t} K, \quad (9.35)$$

где $t_{\alpha; n-m}$ – табличное значение t -критерия Стьюдента с $(n - m)$ степенями свободы и уровнем значимости α ;

K – коэффициент, уточняющий интервальный прогноз в зависимости от n и периода упреждения (L).

Для уравнения прямой этот коэффициент рассчитывается по формуле

$$K = \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3(n+2L-1)^2}{n(n^2-1)}}. \quad (9.36)$$

9.5. Понятие и оценка сезонной неравномерности развития

Колебания динамики, связанные со сменой времен года, называют сезонными. Таким образом, сезонность рассматривают как *внутригодовую динамику*. Сезонность развития явлений может быть обусловлена разными причинами:

- сезонным характером спроса на товары и услуги;
- неравномерностью производственной деятельности в отраслях, связанных с переработкой сельскохозяйственного сырья;
- сезонным характером производства.

Для целей планирования и управления необходимо выявлять и оценивать сезонную неравномерность. Измеряют сезонную неравномерность путем расчета специальных показателей – *индексов сезонности*.

Используют следующие методы расчета индексов сезонности.

Если данные о помесечных уровнях показателя приводятся за несколько лет и отсутствует сколько-нибудь значительная динамика годовых уровней (цепные темпы прироста по абсолютной величине не превышают 5 %) используют формулу

$$i_{\text{сез.}} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}}, \quad (9.37)$$

где $\bar{y}_i = \frac{\sum_{j=1}^n y_{ij}}{n}, \quad (9.38)$

где y_{ij} – уровень ряда динамики в i -том месяце, j -том году;

$\bar{y}$ – средний месячный уровень ряда за весь анализируемый период:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{12} y_{ij}}{12n}, \quad (9.39)$$

где $\bar{y}_i$ – средний уровень ряда динамики в i -том месяце за n лет.

Если данные о помесечных уровнях показателя приводятся за несколько лет и обнаруживается тенденция к значительному росту или падению годовых уровней ($|T_{np}| > 5\%$), используют формулу

$$i_{\text{сез.}} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{y_{ij}}{\bar{y}_j}}{n}, \quad (9.40)$$

где $\bar{y}_j$ – среднемесячный уровень в j -том году:

$$\bar{y}_j = \frac{\sum_{i=1}^{12} y_{ij}}{12}. \quad (9.41)$$

Для обобщения сезонной неравномерности внутри года, рассчитывают среднее квадратическое отклонение индексов сезонности:

$$\sigma_{i_{\text{сез.}}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (i_{\text{сез.}} - 1)^2}{p}}, \quad (9.42)$$

$$\sigma_{i_{\text{сез.}}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^4 (i_{\text{сез.}} - 1)^2}{p}}, \quad (9.43)$$

где p – число интервалов внутри года (12 месяцев или 4 квартала).

Сравнение $\sigma_{i_{сез.}}$ за разные годы показывает сдвиги в сезонности. Снижение величины $\sigma_{i_{сез.}}$ свидетельствует об уменьшении сезонности.

9.6. Методика оценки компонент динамики

Оценка компонент динамического ряда проводится поэтапно.

На первом этапе определяют индексы сезонности. В соответствии с методикой оценки индексов сезонности, представленной в предыдущем пункте данной темы, расчет этих показателей сезонной динамики выполняется по следующим формулам:

$$i_{сез} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}}, \quad (9.44)$$

$$i_{сез.} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{y_{ij}}{\bar{y}_j}}{n}. \quad (9.45)$$

Напомним, что выбор формул для расчета индексов сезонности производится в зависимости от интенсивности годовой динамики.

На втором этапе определяют значения уровней ряда динамики, которые не содержат сезонную составляющую, их обозначим через d . Исключение сезонной неравномерности производят путем следующего расчета:

$$d = \frac{y_t}{i_{сез}} = \hat{y}_t \cdot c_t \cdot \varepsilon_t. \quad (9.46)$$

Третий этап предполагает определение уровней динамического ряда, представляющих основную тенденцию развития. Расчеты на этом этапе проводятся на основе данных, для которых исключена сезонная неравномерность, т.е. на основе данных, полученных на предыдущем этапе. Использование метода аналитического выравнивания позволяет определить $\hat{y}_t$, представляющих основную закономерность развития.

На завершающем четвертом этапе анализа определяют циклическую составляющую. Для этого сначала выделяют циклическую и случайную составляющие:

$$\frac{d}{\hat{y}_t} = \frac{y_t \cdot c_t \cdot \varepsilon_t}{\hat{y}_t} = c_t \cdot \varepsilon_t. \quad (9.47)$$

Затем определяют циклическую составляющую на основе метода скользящей средней, где объектом осреднения являются значения $(c_t \cdot \varepsilon_t)$. Полученные усредненные значения на основе скользящей средней и дают циклическую составляющую.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Дайте определение термина «ряд динамики»?
2. Какова роль анализа динамики в экономических исследованиях?
3. Каковы основные элементы ряда динамики?
4. Перечислите и охарактеризуйте виды рядов динамики?
5. Какое значение в анализе динамических рядов имеет обеспечение сопоставимости их уровней?
6. Перечислите основные условия сопоставимости уровней ряда динамики.
7. В чем сущность такого приема приведения уровней динамического ряда в сопоставимый вид как смыкание рядов динамики?
8. Какие показатели включают в группу аналитических показателей ряда динамики?
9. В чем сущность цепной и базисной схем расчета показателей динамики?
10. Какова роль средних показателей ряда динамики?
11. Различается ли порядок расчета среднего уровня ряда динамики в моментном и интервальном рядах?
12. Назовите состав компонент, формирующих уровни ряда динамики.
13. Что такое тренд?
14. Какие существуют методы выявления основной тенденции развития?
15. Как рассчитать скользящую среднюю и для каких целей она может быть использована?
16. Каковы преимущества выявления основной тенденции развития на основе аналитического выравнивания?
17. Как оценивается точность уравнения тренда?
18. Что такое экстраполяция?
19. Какие условия должны соблюдаться при прогнозировании на основе экстраполяции?
20. Что такое сезонность в рядах динамики и каково значение ее оценки?
21. Как рассчитываются индексы сезонности?
22. В чем состоит сущность методики оценки циклической составляющей в ряду динамики?

Тест 9

1. Уровни ряда динамики могут быть представлены ...
 - а) абсолютными величинами;
 - б) средними величинами;
 - в) относительными величинами;
 - г) атрибутивными признаками.
2. Ряд динамики характеризует ...
 - а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
 - б) изменение значений признака в пространстве;
 - в) изменение значений признаков во времени;

г) уровень эффективности функционирования объекта.

3. Уровни интервального динамического ряда выражают ...

- а) размер явлений за определенный период;
- б) размер явлений на определенную дату.

4. Моментным рядом динамики является ряд, представленный ...

- а) показателями производства велосипедов за каждый квартал отчетного года;
- б) показателями валютных запасов Республики на конец каждого квартала отчетного года;
- в) показателями объема капитальных вложений в экономику страны по годам.

5. Интервальным рядом динамики является ряд, представленный ...

- а) показателями парка автобусов в автотранспортном предприятии на конец каждого квартал отчетного года;
- б) показателями производства картофеля в районе за каждый год в период 20017-2024 гг.;
- в) ежегодный выпуск тракторов автотракторным заводом в период 2017-2014 гг.

6. При цепной системе расчета показателей интенсивности изменения уровней ряда динамики анализируемый уровень ряда сравнивается ...

- а) с предыдущим уровнем ряда;
- б) с начальным уровнем ряда.

7. Согласны ли Вы с утверждением, что базисные показатели динамики характеризуют интенсивность изменения уровней от периода к периоду в пределах изучаемого интервала времени?

- а) да;
- б) нет.

8. Если все уровни ряда динамики сравниваются с одним и тем же уровнем, показатели динамики называются ...

- а) цепными;
- б) базисными.

9. Абсолютный прирост – это ...

- а) величина только положительная;
- б) величина только отрицательная;
- в) может быть положительной и отрицательной.

10. Коэффициент роста – это ...

- а) разность двух уровней ряда динамики;
- б) отношение двух уровней ряда динамики;
- в) отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения.

11. При каких значениях темпа роста делают вывод:

- а) об увеличении уровней динамического ряда;
- б) об уменьшении уровней динамического ряда;
- в) о неизменности уровней динамического ряда?

12. Чему равен темп роста, если темп прироста составляет ... ?

- а) 4,5 %;
- б) (-9,8 %);

в) 0 %.

13. Абсолютный прирост исчисляется как ...

- а) как отношение двух уровней ряда динамики;
- б) как разность двух уровней ряда динамики;
- в) как произведение двух уровней ряда динамики.

14. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. численность работающих в организации увеличилась на 5 %. Абсолютное значение 1 % прироста составило 10 человек. Исходя из этого численность работающих в организации в 2024 г. составила ...

- а) 105 человек;
- б) 1 050 человек;
- в) 1 000 человек.

15. Для выявления основной тенденции развития используют ...

- а) аналитическую группировку;
- б) метод укрупнения интервалов;
- в) метод скользящей средней;
- г) метод аналитического выравнивания.

16. Точность прогноза при увеличении периода упреждения ...

- а) увеличивается;
- б) уменьшается.

17. Сезонность – это динамика явлений, которая выявляется в пределах ...

- а) года;
- б) квартала;
- в) полугодия.

18. Сумма месячных индексов сезонности за год составляет ...

- а) 12;
- б) 1;
- в) 0.

19. Скорость роста оценивают с помощью ...

- а) базисных коэффициентов роста;
- б) цепных абсолютных приростов;
- в) базисных абсолютных приростов;
- г) вторых разностей.

20. Показатель абсолютного ускорения применяют ...

- а) только в цепном варианте расчета;
- б) только в базисном варианте расчета;
- в) как в цепном, так и в базисном варианте.

Задания и задачи по теме

Задача 9.1

Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице *базисные* показатели динамики по следующим данным (см. таблицу ниже) о производстве часов в регионе за 2016-2024 гг.

Год	Производство часов, млн шт.	Базисные показатели динамики		
		абсолютный прирост, млн шт.	темп роста, %	темп прироста, %
2016	55,1	–	100,0	–
2017		2,8		
2018			110,3	
2019				14,9
2020				17,1
2021			121,1	
2022		13,5		
2023				25,4
2024		14,0		

Задача 9.2

Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице *цепные* показатели динамики по следующим данным о производстве продукции предприятиями объединения (в сопоставимых ценах):

Год	Производство продукции, млн руб.	По сравнению с предыдущим годом			
		абсолютный прирост, млн руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1 % прироста, млн руб.
2019	92,5				
2020		4,8			
2021			104,0		
2022				5,8	
2023					
2024		7,0			1,15

Задача 9.3

Имеются следующие данные об объеме пассажирооборота по автобусным предприятиям города:

Год	Пассажирооборот, млрд пасс.-км	Цепные показатели динамики			
		абсолютный прирост, млрд пасс.-км	коэффициент роста	темпы прироста, %	абсолютное значение 1 % прироста, млрд пасс.-км
2005	127,0	–	–	–	–
2006			1,102		
2007				7,1	
2008	164,60				
2009					
2010				9,9	1,75

Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице *цепные* показатели динамики.

Задача 9.4

Имеются следующие данные по предприятию о производстве промышленной продукции за 2019 – 2024 гг. (в сопоставимых ценах), млн руб.

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Объем произведенной продукции, млн руб.	67,7	73,2	75,6	77,9	82,0	84,4

Определите:

- 1) цепные и базисные абсолютные приросты;
- 2) цепные и базисные темпы роста и темпы прироста;
- 3) для каждого года абсолютное значение 1 % прироста.

Результаты расчетов представьте в табличной форме. Сделайте выводы.

Задача 9.5

По данным предыдущей задачи определите:

- 1) средний уровень ряда динамики;
- 2) среднегодовой абсолютный прирост;
- 3) среднегодовой темп роста и прироста. Сделайте выводы.

Задача 9.6

Динамика выпуска продукции в ОАО «Альфа» характеризовалась следующими данными:

Показатель	2020	2021	2022	2023	2024
Объем производства продукции в сопоставимых ценах, млн руб.	21,2	22,4	24,9	28,6	31,6

Определите:

- 1) цепные и базисные абсолютные приросты;
- 2) цепные и базисные темпы роста и темпы прироста;
- 3) для каждого года абсолютное значение 1% прироста;
- 4) среднегодовой темп роста и прироста;
- 5) среднегодовой абсолютный прирост.

Результаты расчетов представьте в табличной форме. Сделайте выводы.

Задача 9.7

В таблице представлены данные об активах предприятия на начало каждого квартала за 2021 – 2023 гг.

Определить абсолютное и относительное изменение активов предприятия в 2023 г. по сравнению с 2022 и 2021 гг.

Год	Активы предприятия, млн руб.			
	1.01	1.04	1.07	1.10
2021	62	65	70	68
2022	68	70	75	78
2023	80	84	88	90
2024	95	–	–	–

Задача 9.8

Имеются следующие данные о поголовье коров в хозяйствах области, тыс. голов.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
На 1 января	37,6	38,1	40,1	42,5	–	–	–	–
На 1 июля	–	–	–	44,7	44,8	45,0	46,0	46,1

Укажите причину несопоставимости уровней ряда динамики. Приведите уровни ряда к сопоставимому виду, применив метод смыкания рядов динамики.

Задача 9.9

Имеются следующие данные о производстве продукта А в республике за 2018 – 2024 гг.

Год	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Производство продукции, млн т	32,0	33,5	35,0	37,0	38,5	40,0	42,0

Выявите основную тенденцию производства продукта А за анализируемый период методом аналитического выравнивания ряда динамики. Выбор вида уравнения тренда обоснуйте. Определите ошибку уравнения тренда. С вероятностью 0,95 определите интервал, в котором можно ожидать объем производства продукта в 2025 г. Укажите условия, при которых прогноз может быть получен методом экстраполяции.

Задача 9.10

Ежегодный объем производства продукта в регионе характеризуется следующими данными, тыс. т.

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
20	22	23	25	28	26	27	27	30	29	32

Для изучения основной тенденции производства продукции произведите:

- 1) сглаживание уровней ряда динамики с помощью трехчленной скользящей средней;
- 2) аналитическое выравнивание.

На графике представьте фактические уровни ряда динамики, а также значения, полученные на основе выравнивания методом скользящей средней и методом аналитического выравнивания.

Задача 9.11

По станциям технического обслуживания легковых автомобилей города имеются следующие данные:

Месяцы	Число заявок, тыс. шт.		Индексы сезонности годовые		Индексы сезонности за 2 года
	2023	2024	2023	2024	
Январь	10,3	13,6			
Февраль	11,3	14,3			
Март	11,5	14,4			
Апрель	12,0	14,6			
Май	12,6	15,6			
Июнь	16,0	17,1			

Июль	15,9	16,9			
Август	16,2	17,0			
Сентябрь	16,4	16,5			
Октябрь	15,2	16,0			
Ноябрь	15,0	14,9			
Декабрь	12,8	13,8			
Итого:	165,0	184,7			

На основе приведенных данных выполните следующее:

- 1) определите индексы сезонности в 2023 и 2024 гг.;
- 2) определите индексы сезонности за два года вместе;
- 3) рассчитайте средние квадратические отклонения индексов сезонности для каждого года и сделайте выводы об изменении сезонной неравномерности по годам.

Задача 9.12

В таблице приведены данные о валовом сборе и урожайности зерновых культур.

Годы	Валовой сбор, тыс. т		Урожайность, ц/га	
	Пшеница	Рожь	Пшеница	Рожь
2014	966	1 360	21,6	19,0
2015	867	1 296	21,4	16,8
2016	1 017	1 600	27,1	22,8
2017	796	1 152	25,1	21,1
2018	1 121	1 397	33,0	23,6
2019	1 175	1 155	32,8	21,8
2020	1 075	1 072	28,2	22,0
2021	1 397	1 305	32,8	22,7
2022	2 045	1 492	39,8	27,5
2023	1 979	1 227	35,4	27,4
2024	1 740	736	28,9	21,5

Для изучения общей тенденции изменения валового сбора пшеницы используйте следующие методы:

- трехчленной скользящей средней.
- аналитического выравнивания по прямой.

Используя аналитическое уравнение, экстраполируйте валовой сбор пшеницы озимой до 2030 г. Эмпирические и выравненные уровни ряда динамики изобразите графически.

Задание 9.13

По периодическим изданиям, данным статистических сборников, [сайта](#) Национального статистического комитета Республики Беларусь найдите примеры рядов динамики различных видов и рассчитайте для них показатели интенсивности изменения уровней ряда динамики, а также средние показатели ряда динамики.

Задание 9.14

По периодическим изданиям, данным статистических сборников, [сайта](#) Национального статистического комитета Республики Беларусь найдите ряд динамики с целью выявления основной тенденции развития известными вам методами.

Тема 10

ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД В СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

- 10.1. Сущность индексов и значение индексного метода анализа.
- 10.2. Классификация индексов.
- 10.3. Индексы количественных показателей.
- 10.4. Индексы качественных показателей.
- 10.5. Система индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов.
- 10.6. Индексы пространственно-территориального сопоставления.
- 10.7. Применение индексов в факторном анализе.
- 10.8. Решение типовых задач по теме.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность индексов и их значение в статистико-экономическом анализе;
- знать методику построения индивидуальных и общих индексов количественных и качественных показателей;
- уметь интерпретировать результаты индексного анализа.

10.1. Сущность индексов и значение индексного метода анализа

Термин «индекс» происходит от латинского слова *index*, что в переводе означает указатель, показатель.

В статистике индексы относятся к важнейшим обобщающим показателям. С их помощью характеризуется развитие национальной экономики в целом и отдельных ее отраслей, анализируются результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятий и организаций, оценивается роль отдельных факторов в формировании важнейших экономических показателей, выявляются резервы улучшения использования ресурсов производства. Индексы используются также в международных сопоставлениях экономических показателей, определении уровня развития человеческого потенциала, мониторинге деловой активности в экономике и т.д.

Индекс – это относительный показатель, который оценивает изменение социально-экономических явлений во времени, в пространстве или по сравнению с планом.

В статистической практике индексы принято обозначать символами i и I (начальная буква латинского слова *index*). Буквой i обозначаются индивидуальные (частные) индексы, буквой I – общие индексы.

Поскольку индексы относятся к относительным величинам, их рассчитывают путем деления одной величины на другую. Одна из этих величин называется *сравниваемой* (или *текущей*), а вторая, с которой производится сравнение, – *базисной*. Сравниваемой величине присваивается подстрочный индекс «1», базисной – «0».

Выбор базы сравнения зависит от цели анализа.

Если изучают динамику явления, то в качестве базы берут размер явления в каком-либо периоде, предшествующем анализируемому. При этом возможны два способа расчета индексов: *базисный* и *цепной*. *Цепные индексы* получают сопоставлением текущих уровней с предшествующим. *Базисные индексы* получают сопоставлением текущих уровней с уровнем периода, принятого за базу сравнения.

При *территориальных сравнениях*, когда исследуется изменение явления в пространстве (по странам, регионам, предприятиям и т.п.), в качестве базы сравнения принимают соответствующие показатели по интересующим исследователя объектам.

При *использовании индексов* как показателей выполнения плана за базу сравнения принимаются плановые показатели.

Результаты расчета индексов выражаются в виде коэффициентов или в процентах.

В теории статистики для обозначения индексируемых показателей используются определенные символы:

q_i – количество произведенной продукции (проданного товара) данного вида в натуральном выражении;

p_i – цена продукции или товара данного вида;

z_i – себестоимость единицы продукции данного вида;

t_i – трудоемкость единицы продукции данного вида;

T – общие затраты рабочего времени;

$F = zq$ – общие затраты на производство продукции данного вида;

$Q = pq$ – общая стоимость произведенной продукции данного вида (товарооборот).

С помощью индексов решаются следующие аналитические задачи:

- определяются средние изменения во времени сложных совокупностей, состоящих из непосредственно несоизмеримых элементов (например, изменение физического объема продукции промышленности). В этом случае индексы выступают как *синтетические показатели динамики*;

- оценивается динамика средней величины экономического показателя, а также влияние изменения структуры явления на индексную величину. Эта задача решается с помощью *системы индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов*;

- измеряются средние соотношения сложных явлений в пространстве (по разным объектам: странам, регионам, предприятиям и др.). Эта задача решается с помощью *индексов пространственно-территориальных сопоставлений*;

- оценивается роль отдельных факторов в общем изменении сложного явления (результативного признака) путем элиминирования влияния других факторов. В решении этой задачи индексы выступают как *аналитический инструмент*;

- оценивается средняя степень выполнения плана по совокупности в целом (или ее части). В этом случае используют *индексы выполнения плана*;

- производится пересчет стоимостных экономических показателей из фактических цен в сопоставимые. Для этих целей используют *индексы цен*.

Каждая из этих задач решается с помощью различных индексов, виды которых рассматриваются ниже.

10.2. Классификация индексов

Используемые в статистико-экономическом анализе индексы можно классифицировать по ряду признаков, их состав представлен на **рисунке 10.1**.

Охарактеризуем указанные виды индексов.

По **степени охвата элементов совокупности** индексы могут быть *индивидуальными, групповыми и общими*.

Индивидуальные индексы оценивают изменение интересующего исследователя показателя по одному определенному элементу совокупности. В общем случае индивидуальный индекс рассчитывается по формуле

$$i_x = \frac{x_1}{x_0}, \quad (10.1)$$

где x_0, x_1 – значения индексируемого показателя по сравниваемым вариантам.

Отметим, что *индексируемым называется показатель, изменение которого оценивается с помощью индекса*. Примером индивидуального индекса может служить индекс цены на конкретное изделие, индекс физического объема продукции конкретного вида и т.п.

Общий индекс оценивает изменение индексируемой величины по всем элементам исследуемой совокупности. Общий индекс иначе называют сводным.

Расчет общих индексов выполняется по формулам:

$$I_x = \frac{\sum x_1 S_1}{\sum x_0 S_1} \quad (10.2)$$

или

$$I_x = \frac{\sum x_1 S_0}{\sum x_0 S_0}, \quad (10.3)$$

где x_0, x_1 – значения индексируемой величины по данному элементу совокупности по сравниваемым вариантам;

S_0, S_1 – веса, с помощью которых соизмеряются, а затем суммируются элементы исследуемой совокупности (по сравниваемым вариантам).

Формула (10.2) представляет расчет общего индекса по методу Пааше и ее называют *формулой Пааше*. Формулу (10.3) называют формулой Ласпейреса. Выбор формулы для расчета общего индекса главным образом зависит от содержания (вида) индексируемой величины. Правила выбора формулы общего индекса рассматриваются ниже.

Если индексы охватывают не все элементы сложного явления, а только часть из них, то такие индексы называют *групповыми*, или *субиндексами*, например, индексы физического объема продукции по отдельным отраслям промышленности, индексы цен по группам продовольственных и непродовольственных товаров. Групповые индексы отражают закономерности развития отдельных частей изучаемых явлений. В таких индексах проявляется их связь с методом группировок.

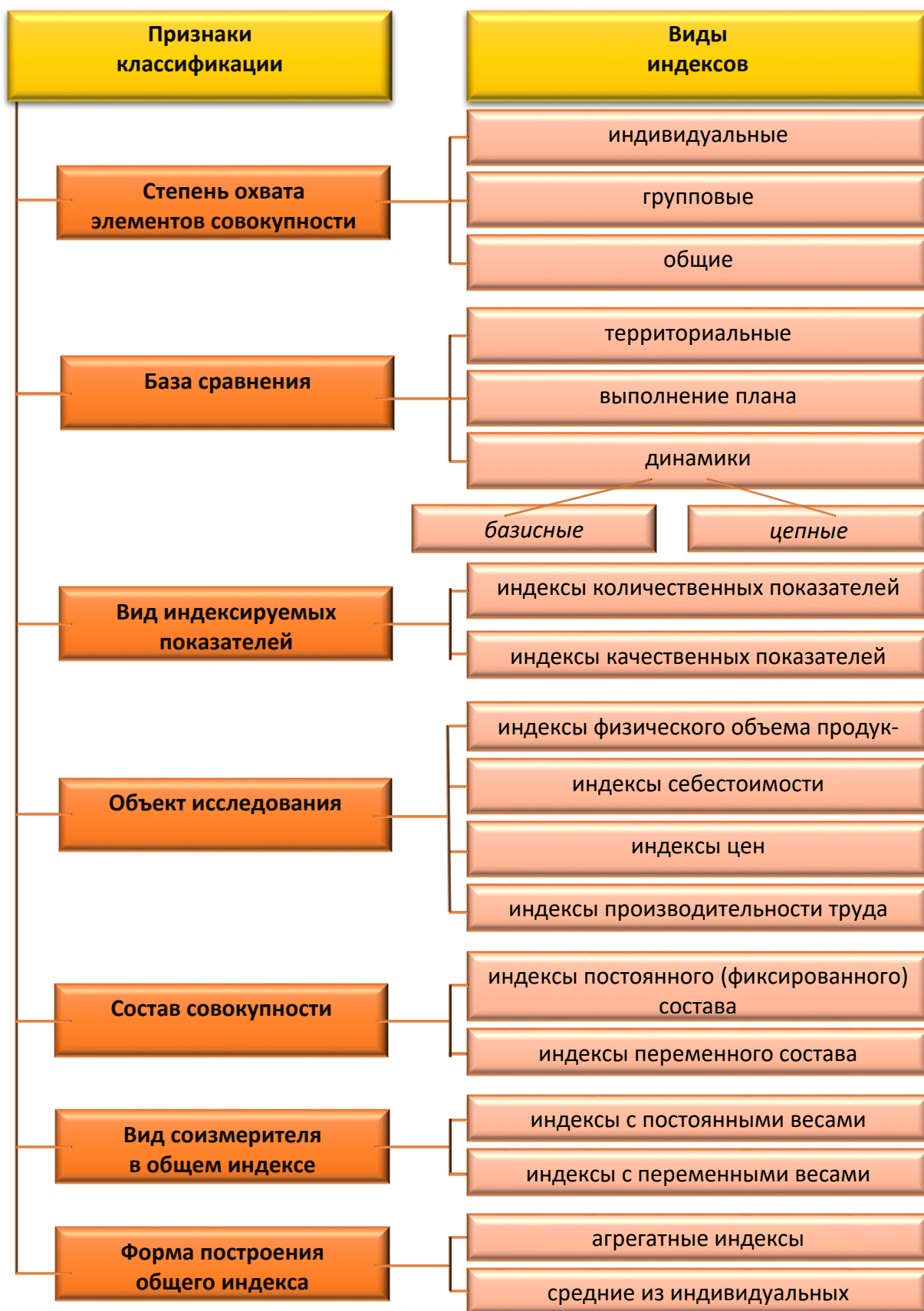


Рисунок 10.1. – Виды индексов

Источник: [4, с. 408, рис. 6.1]

По **базе сравнения** индексы могут быть территориальными, выполнения плана и динамики. Их характеристика представлена в п. 10.1 данной темы.

По **виду индексированных показателей** индексы подразделяются на *индексы количественных* (объемных) и *качественных показателей*.

К индексам количественных показателей относятся индексы физического объема продукции, валового внутреннего продукта, реализации. Большим разнообразием отличаются индексы качественных показателей. К ним относят индексы цен, себестоимости, трудоемкости, производительности труда, фондоотдачи и т.п.

Количественные (объемные) показатели характеризуют либо размер совокупности, либо размер признака в совокупности. Например, численность работников предприятия и фонд их заработной платы.

Качественные признаки характеризуют интенсивность использования ресурсов, размер признака в расчете на единицу совокупности. Например, производительность труда, фондоотдача, материалоемкость, трудоемкость, цена и др.

В практике расчета общих индексов динамики придерживаются двух основных правил:

- при построении общих индексов количественных показателей в качестве весов используют качественные показатели, относящиеся к базисному периоду;
- при построении общих индексов качественных показателей в качестве весов используют количественные показатели, относящиеся к отчетному периоду.

Другими словами, при построении общих индексов количественных показателей используют формулу Ласпейреса, а при построении общих индексов качественных показателей – формулу Пааше.

Из указанных правил принятия весов при построении общих индексов динамики количественных и качественных показателей практика делает исключения, ориентируясь на конкретную ситуацию и исследовательскую задачу. Примером такого исключения является расчет индекса потребительских цен, который осуществляется на основе формулы Лайпейреса.

По **объекту исследования** индексы бывают: производительности труда, себестоимости, физического объема продукции, стоимости продукции и др.

По **составу совокупности** выделяют два вида индексов: индексы постоянного (фиксированного) состава и индексы переменного состава. Деление индексов на эти два вида используют для анализа динамики средних показателей. Подробно эти виды индексов рассматриваются в п. 10.5 данной темы.

По **виду соизмерителя** (весов) общие индексы динамики могут быть с постоянными и переменными весами. При построении общих индексов динамики за несколько периодов можно использовать веса либо меняющиеся от периода к периоду, либо использовать один и тоже базисный вес. В первом случае будем иметь общие индексы с переменными весами, во втором – с постоянными весами.

В зависимости от формы построения общие индексы могут быть агрегатными и средними из индивидуальных.

Средние из индивидуальных индексов, в свою очередь, делятся на средние арифметические взвешенные индексы и средние гармонические взвешенные.

Агрегатные индексы являются основной формой общего индекса. Свое название они получили потому, что в числителе и в знаменателе с помощью весов соизмеряются, а затем суммируются наборы или агрегаты индексируемых показателей. Числитель и знаменатель агрегатного индекса представляют собой сумму произведений индексируемого показателя по каждому элементу совокупности на его вес. Произведений будет столько, сколько элементов входит в изучаемую совокупность. Первым сомножителем каждого произведения является индексируемый показатель, характеризующий определенный элемент совокупности: в числителе – отчетного периода, в знаменателе – базисного. Второй сомножитель – вес в числителе и знаменателе одинаков, т.е. принимается на одном и том же уровне, что позволяет элиминировать его влияние на величину общего индекса.

Средние из индивидуальных индексов целесообразно использовать, когда информация по индексируемому показателю дана не в виде абсолютных величин, а в виде индивидуальных индексов.

Средний арифметический индекс тождественен агрегатному индексу, если весами индивидуальных индексов будут слагаемые знаменателя агрегатного индекса. Средние арифметические индексы чаще всего на практике применяются для расчета общих индексов количественных показателей.

Средний гармонический индекс тождественен агрегатному, если индивидуальные индексы взвешены с помощью слагаемых числителя агрегатного индекса. Средние гармонические индексы, как правило, используются для построения общих индексов качественных показателей.

Порядок расчета конкретных общих индексов в агрегатной форме и форме средних из индивидуальных индексов рассматривается в п.п. 10.3 и 10.4 данной темы.

10.3. Индексы количественных показателей

Типичным индексом количественных показателей является **индекс физического объема**. Он может быть рассчитан для различных совокупностей в виде:

- индекса физического объема промышленной продукции;
- индекса физического объема реализации;
- индекса физического объема товарооборота;
- индекса физического объема ВВП и др.

Индивидуальный индекс физического объема i_q показывает, во сколько раз возрос (уменьшился) выпуск продукции конкретного вида в отчетном периоде по сравнению с базисным, или сколько процентов составляет рост (снижение) количества продукции (ее физического объема). Динамика физического объема продукции конкретного вида оценивается на основе расчета следующего индивидуального индекса:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}, \quad (10.4)$$

где q_0, q_1 – количество продукции данного вида в базисном и отчетном периодах соответственно.

В знаменателе формулы (10.4) может быть приведено не только количество продукции, фактически произведенной за какой-либо предыдущий период, но и плановое значение ($q_{пл}$). Тогда формула (10.4) примет следующий вид:

$$i_q^{БП} = \frac{q_1}{q_{пл}}. \quad (10.5)$$

Индивидуальный индекс физического объема продукции, полученный на основе формулы (10.5), является индексом выполнения планового задания.

Особенность построения общих индексов физического объема связана с несоизмеримостью элементов сложного явления. Если есть данные о выпуске продукции каждого вида только в натуральном выражении, то нельзя оценить динамику объема выпуска всей продукции в целом, т.к. разные виды продукции неравноценны по количеству затраченного на их производство общественного труда и имеют разные потребительные стоимости. Поэтому нельзя суммировать объемы производства по разным видам продукции. Для этого необходимо привести их в соизмеримый вид с помощью *соизмерителей-весов*. При индексации физического объема продукции в качестве *соизмерителей* можно принимать разные признаки: цену, себестоимость единицы продукции, затраты труда по норме или фактическую трудоемкость. Выбор соизмерителя в каждом конкретном случае зависит от цели исследования и исходной информации.

Более широко при построении общих индексов физического объема используют цены как более универсальный соизмеритель.

Сопоставляя объемы производства продукции в ценах соответствующих периодов, получаем агрегатный индекс стоимости продукции:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}. \quad (10.6)$$

Но этот индекс учитывает изменение не только физического объема продукции, но и изменение цен.

Чтобы оценить изменение только физического объема, необходимо элиминировать (устранить) влияние изменения цен. Для этого количество продукции каждого вида в сравниваемых периодах умножают на одинаковые цены:

$$I_q = \frac{q_1^A p^A + q_1^B p^B + \dots + q_1^N p^N}{q_0^A p^A + q_0^B p^B + \dots + q_0^N p^N}. \quad (10.7)$$

Такой индекс называют агрегатным индексом физического объема.

По правилу построения общих индексов количественных показателей в качестве веса следует принимать цену базисного периода, т.е. использовать формулу Ласпейреса:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}. \quad (10.8)$$

Целесообразность выбора этой формулы связана с тем, что если использовать цены отчетного периода (p_1), то они применялись бы только один раз и для каждого следую-

щего отчетного года нужно брать новую цену. Для выражения объема производства отчетного периода в ценах базисного периода следует использовать индексы цен, определяемые Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь.

От общего индекса I_q в агрегатной форме переходят к среднему из индивидуальных:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \sum i_q d_{q_0 p_0} \cdot \quad (10.9)$$

10.4. Построение индексов качественных показателей

К индексам качественных показателей относят:

- индексы себестоимости;
- индексы цен;
- индексы производительности труда;
- индексы трудоемкости продукции и др.

При построении общих индексов качественных показателей в роли весов индексируемой величины выступают количественные показатели, например, количество продукции, численность работников и др.

Напомним, что *при построении общих индексов качественных показателей веса устанавливаются на уровне отчетного периода*. Однако из этого правила есть исключения. Например, индексы потребительских цен строят с использованием весов базисного периода.

В данной теме рассмотрим порядок построения индивидуальных и общих индексов цен. Индексы других качественных показателей будут представлены в соответствующих темах второго раздела данного курса.

Индексам цен в рыночной системе отводится важное место. Их используют для решения двух основных задач:

- измерения уровня инфляции;
- пересчета стоимостных показателей из фактических цен в сопоставимые.

В практике экономического анализа используют несколько видов индексов цен:

- *индекс потребительских цен*. Он оценивает динамику цен на рынке потребительских товаров и характеризует динамику общего уровня цен на товары и услуги, приобретаемые населением для непроизводственного потребления;
- *индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения*. Этот индекс измеряет изменение цен на указанную продукцию на момент ее первой продажи;
- *индексы-дефляторы*. С помощью индексов-дефляторов производят пересчет стоимостных показателей системы национальных счетов (СНС) из фактических цен в сопоставимые. *Дефлятор (от англ. deflate – выражать в постоянных ценах) – коэффициент перевода значения стоимостного показателя отчетного периода в стои-*

мостные показатели базисного периода. Например, индекс-дефлятор валового внутреннего продукта (ВВП) представляет собой индекс цен, применяемый для корректировки номинального объема ВВП с учетом инфляции и получения на этой основе реального объема ВВП. Более подробно вопросы расчета и дефлятирования ВВП будут рассмотрены во разделе II данного курса ([см. тему 15](#)).

В практике статистического анализа используют *индивидуальные и общие индексы цен*.

Индивидуальные индексы цен характеризуют изменение цены по конкретному виду продукции (i_p):

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \quad (10.10)$$

где p_0, p_1 – цена продукции в базисном и отчетном периодах соответственно.

Общий индекс цен оценивает изменение цены по нескольким видам продукции. В общем случае общий индекс цен строится на основе формулы Пааше:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}. \quad (10.11)$$

Это агрегатная форма общего индекса цен. Общий индекс цен в форме среднего гармонического из индивидуальных индексов имеет вид:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}}. \quad (10.12)$$

Следует иметь в виду, что для средних индексов в качестве весов могут приниматься не только абсолютные показатели стоимости продукции (например, $q_1 p_1$), но и относительные величины в виде долей или удельного веса отдельных групп продукции (товаров) в общем объеме производства, потребления, товарооборота.

Так, например, сводный индекс потребительских цен (ИПЦ), характеризующий изменение во времени общего уровня цен на потребительскую корзину, представляющую собой минимальный набор продуктов питания, непродовольственных товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности, рассчитывается как средняя арифметическая из индексов средних цен на отдельные группы товаров и услуг. При этом в качестве весов выступает доля расходов населения на данные товары (услуги) в общей сумме потребительских расходов населения в базисном году:

$$d_{0_i} = \frac{q_{0_i} p_{0_i}}{\sum q_{0_i} p_{0_i}}. \quad (10.13)$$

С учетом вышесказанного, формула индекса потребительских цен ($I_{пу}$) может быть записана следующим образом:

$$I_{пу} = \sum i_p d_{0_i}. \quad (10.14)$$

Если веса представлены абсолютными показателями, формула индекса потребительских цен имеет вид:

$$I_{ny} = \frac{\sum i_p q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}. \quad (10.15)$$

Таким образом, индекс потребительских цен определяется на основе формулы Ласпейреса.

Общий индекс цен может быть определен и как средняя геометрическая из агрегатных индексов цен Ласпейреса и Пааше, на основе формулы

$$I_p = \sqrt{\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \cdot \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}}. \quad (10.16)$$

Это так называемый идеальный индекс Фишера, рекомендуемый его автором в тех случаях, когда трудно отдать предпочтение весам q_0 или q_1 .

10.5. Система индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов

Для качественных показателей может быть построена *система общих индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов*. Расчет этой системы общих индексов выполняется при проведении анализа динамики качественных показателей по совокупности хозяйственных единиц (по совокупности цехов, совокупности предприятий).

Рассмотрим порядок расчета общих индексов переменного состава, общих индексов постоянного состава и влияния структурных сдвигов на примере показателя себестоимости продукции.

Индекс себестоимости переменного состава рассчитывается по формуле

$$I_{\bar{z}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \bar{z}_1 : \bar{z}_0, \quad (10.17)$$

где $\bar{z}_1, \bar{z}_0$ – средняя себестоимость единицы продукции в отчетном и базисном периодах.

Индекс переменного состава иначе называют индексом средних величин, т.к. он оценивает изменение среднего значения индексируемой величины.

Индекс переменного состава зависит от двух факторов:

- от изменения индивидуальных уровней индексируемой величины. Влияние этого фактора измеряют с помощью *индекса постоянного состава*;
- от изменения структуры изучаемой совокупности. Влияние этого фактора оценивают с помощью *индекса влияния структурных сдвигов*.

Расчетная формула индекса себестоимости постоянного состава:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}. \quad (10.18)$$

Индекс постоянного состава показывает, как в среднем изменился уровень индексируемой величины.

Индекс влияния структурных сдвигов рассчитывается по формуле

$$I_{cmp} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}. \quad (10.19)$$

Индекс влияния структурных сдвигов оценивает изменение среднего уровня индексируемой величины за счет структурных сдвигов.

Рассмотренные индексы связаны между собой следующим образом:

$$I_z = I_z \cdot I_{cmp}. \quad (10.20)$$

10.6. Индексы пространственно-территориального сопоставления

В статистической практике часто возникает потребность в сопоставлении уровней экономического явления в пространстве: по странам, экономическим районам, областям, т.е. в исчислении территориальных индексов. При построении территориальных индексов приходится решать вопрос, какие веса использовать при их исчислении. Например, если стоит задача сравнить цены двух регионов (А и Б), то можно построить два индекса:

$$I_{A/B} = \frac{\sum p_A q_A}{\sum p_B q_A}, \quad (10.21)$$

$$I_{B/A} = \frac{\sum p_B q_B}{\sum p_A q_B}, \quad (10.22)$$

где $I_{A/B}$ – индекс, в котором в качестве базы сравнения применяются данные по региону Б;

$I_{B/A}$ – индекс, используемый в качестве базы сравнения данных по региону А.

Эти формулы могут дать совершенно разное представление о соотношении уровней явления. Например, при расчете по формуле (10.21) значение признака будет ниже в регионе А, а по формуле (10.22) – в регионе Б.

Рассмотрим данные, представленные в **таблице 10.1**. Рассчитав индексы по двум вышеприведенным формулам, получаем:

$$I_{A/B} = \frac{\sum p_A q_A}{\sum p_B q_A} = \frac{236400}{243000} = 0,973 \text{ или } 97,3 \%,$$

$$I_{B/A} = \frac{\sum p_B q_B}{\sum p_A q_B} = \frac{186000}{180800} = 1,029 \text{ или } 102,9 \%.$$

Индексы показывают, что при сравнении региона А с регионом Б цены ниже в регионе А на 2,7 %, а при сравнении региона Б с регионом А оказывается, что цены несколько выше в регионе Б. Таким образом, расчет индексов не позволяет определить, в каком регионе выше цены. Причина заключается в резком различии структуры продаж в отдельных регионах.

В теории и практике статистики предлагаются различные методы построения территориальных индексов, в т.ч. *метод стандартных весов*. Этот метод заключается в том, что значения индексируемой величины взвешиваются не по весам какого-то одного региона, а по весам области, экономического района, республики, в которых находятся сравниваемые регионы.

Таблица 10.1. – Цены и количество проданной продукции по двум регионам (условные данные)

Вид продукции	Регион А		Регион Б		Товарооборот, тыс. руб.				Количество продукции, про- данной в регионах А и Б $p_A + q_B$	$p_A(q_A + q_B)$	$p_B(q_A + q_B)$
	Цена руб., p_A	Кол. проданного товара, тыс. шт. q_A	Цена руб., p_B	Кол. проданного товара, тыс. шт. q_B	Регион А $p_A q_A$	Регион Б $p_B q_B$					
А	1	2	3	4	5=1·2	6=3·4	7=3·2	8=1·4	9=2+4	10=1·9	11=3·9
Продукция №1,	95	1 700	100	1 200	161 500	120 000	170 000	114 000	2 900	275 500	290 000
Продукция №2	83	800	80	600	66 400	48 000	64 000	49 800	1 400	116 200	112 000
Продукция №3	17	500	18	1 000	8 500	18 000	9 000	17 000	1 500	25 500	27 000
Итого	–	3 000	–	2 800	236 400	186 000	243 000	180 800	–	417 200	429 000

В нашем примере в качестве весов можно использовать количество продукции, проданной в регионах А и Б, т.е.:

$$I_p = \frac{\sum p_A(q_A + q_B)}{\sum p_B(q_A + q_B)}. \quad (10.23)$$

Определим значение индекса по данным табл. 9.1:

$$I_p = \frac{417200}{429000} = 0,9725 \text{ или } 97,25 \, \%.$$

Итак, цены региона А ниже, чем цены в региона Б, в среднем на 2,75 %.

10.7. Применение индексов в факторном анализе

Важнейшее значение индексов в статистическом анализе заключается в том, что они позволяют измерить влияние отдельных факторов на изменение того или иного результативного показателя. Такой анализ, позволяющий оценить изменение результативного показателя (в абсолютной или относительной форме) под влиянием каждого из факторов, называется факторным анализом.

Рассмотрим порядок проведения факторного анализа на основе индексного метода.

Если оценивают относительное изменение результативного показателя (Y) под влиянием каждого из факторов (a, b, c), то используют следующую формулу:

$$I_Y = \frac{y_1}{y_0} = \frac{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_0} = I_a \cdot I_b \cdot I_c, \quad (10.24)$$

где I_a, I_b, I_c – частные индексы, которые оценивают меру влияния соответствующего факторного признака на результативный (в относительной форме).

Более сложной является задача оценки абсолютного изменения результативного показателя под влиянием каждого из показателей-факторов. Поясним это на основе простейшей модели:

$$Y = a \cdot b. \quad (10.25)$$

Рассматривая разность результативных показателей в двух сравниваемых периодах и выполнив необходимые элементарные подстановки, раскрывая скобки и приводя подобные члены, в итоге получаем:

$$\Delta y = Y_1 - Y_0 = a_1 b_1 - a_0 b_0 = (a_0 + \Delta a)(b_0 + \Delta b) - a_0 b_0 = \Delta a b_0 + \Delta b a_0 + \Delta a \Delta b. \quad (10.26)$$

Из приведенной формулы видно, что при анализе двухфакторной модели абсолютный прирост представлен тремя слагаемыми. Если пользоваться трехфакторной моделью мультипликативного вида $Y = abc$, то число слагаемых составит уже 7. В этом нетрудно убедиться, проделав аналогичные приведенным выше, элементарные преобразования. Трудности интерпретации результатов анализа в такой ситуации резко возрастают с увеличением числа факторов, а также в связи с тем, что знак произведения $\Delta a \Delta b$ зависит не от абсолютных (по модулю) величин приращений, а от их знаков. Так, если факторы a и b в отчетном периоде по сравнению с базисным уменьшились по величине (отрицательные абсолютные приросты), произведение приростов окажется положи-

тельным, а если, допустим, фактор a уменьшается очень мало ($\Delta a < 0$), а фактор b увеличивается на сколь угодно большую величину ($\Delta b > 0$), произведение приростов всегда будет отрицательным.

Трудности такого рода и привели к тому, что на практике обычно слагаемое, представляющее собой остаточный член ($\Delta a \Delta b$), присоединяют к какому-либо из двух первых слагаемых, руководствуясь при этом *экономическим смыслом показателей, содержанием поставленной задачи и эмпирическим правилом расположения факторов-составителей в исходной модели*. Целесообразным признается всегда ставить на первое место качественный фактор (характеризующий размер признака, приходящийся в среднем на одну единицу совокупности), а на второе – фактор количественный (характеризующий объем совокупности). Так, присоединяя остаточный член к первому слагаемому, получим окончательно следующую формулу, по которой определяют влияние абсолютного изменения каждого из факторов на абсолютное изменение результативного показателя:

$$a_1 b_1 - a_0 b_0 = \Delta a b_0 + \Delta a \Delta b + \Delta b a_0 = \Delta a (b_0 + \Delta b) + \Delta b a_0 = \Delta a b_1 + \Delta b a_0. \quad (10.27)$$

Исходя из этого, сформируем основные правила проведения факторного анализа на основе индексного метода.

Правило 1

В исходной модели на первое место ставят качественный факторный признак и порядок расположения факторов должен быть таким, чтобы последовательное попарное их перемножение давало показатель, имеющий экономический смысл.

Правило 2

Оценка влияния каждого данного факторного признака на результативный производятся поочередно, при элиминировании влияния оставшихся факторов. Элиминирование влияния этих факторов производится путем фиксации их значений по сравниваемым периодам на одном и том же уровне.

Правило 3

Выбор периода, на уровне которого фиксируются значения факторов, влияние которых элиминируется, производят следующим образом:

- если оценивается влияние изменения качественного признака, то количественные признаки принимаются на уровне отчетного периода («1»);
- если оценивается влияние изменения количественного признака, качественные признаки принимаются на уровне базисного периода («0»).

Правило 4

Если исходная модель имеет более двух факторов, то значения факторов, влияние которых элиминируется, относят к тому или иному уровню (к «0» или «1») в зависимости от содержания показателя, полученного при их перемножении.

Если перемножение факторов, влияние которых элиминируется, не дает показателя, имеющего экономический смысл, то выбор уровня, на котором они фиксируются, делается для каждого фактора отдельно, исходя из их содержания.

Описанный метод называют *индексным методом определения влияния факторов*.

Покажем применение этого метода проведения факторного анализа на основе следующей трехфакторной мультипликативной модели:

$$\Phi = Z \cdot W \cdot \bar{T}, \quad (10.28)$$

где Φ – фонд заработной платы за период;

Z – зарплатоемкость единицы продукции ($Z = \frac{\Phi}{Q}$);

W – производительность труда работников ($W = \frac{Q}{\bar{T}}$);

$\bar{T}$ – среднесписочная численность работников;

Q – объем продукции в стоимостном выражении.

Относительное изменение фонда заработной платы за счет изменения каждого из факторов определяется следующим расчетом:

$$I_F = \frac{\Phi_1}{\Phi_0} = \frac{Z_1 W_1 \bar{T}_1}{Z_0 W_0 \bar{T}_0} = I_Z \cdot I_W \cdot I_{\bar{T}}, \quad (10.29)$$

где I_Φ – общее относительное изменение фонда заработной платы;

I_Z – относительное изменение фонда заработной платы, обусловленное изменением зарплатоемкости продукции;

I_W – относительное изменение фонда заработной платы, обусловленное изменением производительности труда;

$I_{\bar{T}}$ – относительное изменение фонда заработной платы, обусловленное изменением среднесписочной численности работников.

Общее абсолютное изменение фонда заработной платы определяется расчетом:

$$\Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_0. \quad (10.30)$$

Абсолютное изменение фонда заработной платы, обусловленное влиянием изменения зарплатоемкости продукции ($\Delta\Phi_Z$), определяется по формуле

$$\Delta\Phi_Z = Z_1 W_1 \bar{T}_1 - Z_0 W_1 \bar{T}_1 = (Z_1 - Z_0) W_1 \bar{T}_1. \quad (10.31)$$

В этом случае элиминируется влияние факторов W и $\bar{T}$. Их перемножение ($W\bar{T} = Q$) дает показатель (объем продукции), который по своему содержанию является количественным, поэтому оба эти фактора (и W , и $\bar{T}$) относим к отчетному периоду.

Абсолютное изменение фонда заработной платы, обусловленное влиянием изменения производительности труда ($\Delta\Phi_W$), оцениваем по формуле

$$\Delta\Phi_W = Z_0 W_1 \bar{T}_1 - Z_0 W_0 \bar{T}_1 = Z_0 (W_1 - W_0) \bar{T}_1. \quad (10.32)$$

В этом случае элиминируется влияние факторов Z и $\bar{T}$. Так как их перемножение $Z \cdot \bar{T} = \frac{\Phi}{Q} \cdot \bar{T}$ не дает показателя, имеющего экономический смысл, каждый из этих факторов относим к соответствующему уровню, исходя из их содержания. Так как Z –

качественный факторный признак, его принимаем на уровне базисного периода («0»), $\bar{T}$ – количественный, его значение принимаем на уровне отчетного периода («1»).

Абсолютное изменение фонда заработной платы, обусловленное влиянием изменения среднесписочной численности работников ($\Delta\Phi_{\bar{T}}$), определяется по формуле

$$\Delta\Phi_{\bar{T}} = Z_0 W_0 \bar{T}_1 - Z_0 W_0 \bar{T}_0 = Z_0 W_0 (\bar{T}_1 - \bar{T}_0). \quad (10.33)$$

В этом случае элиминируется влияние изменения зарплатоемкости продукции и производительности труда. Перемножение этих показателей $Z \cdot W = \frac{\Phi}{Q} \cdot \frac{Q}{T} = \bar{Z}$ дает среднюю заработную плату одного работника, т.е. получаем показатель, имеющий экономический смысл. Так как по содержанию этот показатель является качественным, Z и W относим к базисному периоду («0»).

Проверка: общее абсолютное изменение фонда заработной платы должно быть равно сумме его изменений за счет каждого из рассмотренных факторов:

$$\Delta\Phi = \sum_{i=1}^n \Delta\Phi_i = \Delta\Phi_Z + \Delta\Phi_W + \Delta\Phi_{\bar{T}}. \quad (10.34)$$

Расчеты, оценивающие влияние факторных признаков на результативный показатель, служат основой для формулировки выводов о силе и направленности влияния каждого из факторов. Это позволит определить направления улучшения анализируемого результативного показателя.

10.8. Решение типовых задач по теме

Пример 10.1

По данным приведенной ниже таблицы определите:

- индивидуальные индексы себестоимости продукции и физического объема продукции;
- общие индексы физического объема, себестоимости продукции и затрат на производство.

Вид продукции	Себестоимость 1 т, тыс. руб.		Произведено, тыс. т		Индивидуальные индексы	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	себестоимости i_z	физического объема продукции i_q
А	13,2	12,1	1,27	1,31	...	...
Б	23,9	24,6	4,16	2,96	...	...

Решение:

- Определяем индивидуальные индексы себестоимости единицы продукции:

$$i_z^A = \frac{z_1^A}{z_0^A} = \frac{12,1}{13,2} = 0,92 \text{ или } 92 \%, \quad i_z^B = \frac{z_1^B}{z_0^B} = \frac{24,6}{23,9} = 1,03 \text{ или } 103 \%.$$

- Определяем индивидуальные индексы физического объема продукции:

$$i_q^A = \frac{q_1^A}{q_0^A} = \frac{1,31}{1,27} = 1,03 \text{ (103 \%)}, \quad i_q^B = \frac{q_1^B}{q_0^B} = \frac{2,96}{4,16} = 0,71 \text{ (71 \%)}. \quad (10.35)$$

3. Определяем общий индекс физического объема продукции (т.е. по обоим видам продукции):

$$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0} = \frac{1,31 \cdot 13,2 + 2,96 \cdot 23,9}{1,27 \cdot 13,2 + 4,16 \cdot 23,9} = 0,758 \text{ или } 75,8 \, \%.$$

В отчетном периоде по сравнению с базисным физический объем продукции снизился на 24,2 %.

4. Определяем общий индекс себестоимости продукции (т.е. по обоим видам продукции вместе):

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{12,1 \cdot 1,31 + 24,6 \cdot 2,96}{13,2 \cdot 1,31 + 23,9 \cdot 2,96} = 1,007 \text{ или } 100,7 \, \%.$$

В отчетном периоде по сравнению с базисным себестоимость продукции в среднем возросла на 0,7 %.

5. Определяем общий индекс затрат на производство.

Первый вариант. Расчет выполняется на основе общего индекса затрат на производство:

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{12,1 \cdot 1,31 + 24,6 \cdot 2,96}{13,2 \cdot 1,27 + 23,9 \cdot 4,16} = 0,763 \text{ (или } 76,3 \, \%).$$

Второй вариант. Расчет выполняется на основе формулы, отражающей связь между индексами: $I_{zq} = I_z \cdot I_q = 1,007 \cdot 0,758 = 0,763$ (или 76,3 %).

Затраты на производство продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным сократились на 23,7 %. Основной фактор снижения затрат – уменьшение физического объема продукции.

Пример 10.2

По данным таблицы рассчитайте общий индекс физического объема реализации:

Вид товара	Объем реализации в базисном периоде, руб.	Темп прироста физического объема, %	Расчетные данные	
			i_q	$i_{qp_0q_0}$
Мандарины	46 000	-6,4	0,936	43056
Грейпфруты	27 000	-8,2	0,918	24056
Апельсины	51 000	+1,3	1,013	51663
Итого	124 000	–	–	119505

Решение:

Так как нет данных об абсолютных показателях объема продукции и известны индивидуальные индексы физического объема реализации, рассчитаем общий индекс физического объема реализации на основе среднего арифметического индекса:

$$I_q = \frac{\sum i_{qp_0q_0}}{\sum p_0 q_0} = \frac{119505}{124000} = 0,964 \text{ (или } 96,4 \, \%).$$

Физический объем реализации в отчетном периоде по сравнению с базисным уменьшился на 3,6 %.

Пример 10.3

По данным таблицы рассчитайте:

а) общие индексы: цены, физического объема продаж и стоимости продукции;

б) величину изменения расходов покупателей в октябре по сравнению с сентябрем вследствие изменения цен

Вид продукции	сентябрь		октябрь	
	цена за единицу, руб.	продано, тыс. ед.	цена за единицу, руб.	продано, тыс. ед.
А	18	2630	19	2410
Б	15	880	15	920
В	22	1450	24	1230

Решение:

1. Определяем общий индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{19 \cdot 2410 + 15 \cdot 920 + 24 \cdot 1230}{18 \cdot 2410 + 15 \cdot 920 + 22 \cdot 1230} = 1,058 \quad (105,8 \%).$$

Рост цен в октябре по сравнению с сентябрем составил 105,8 %.

2. Определяем общий индекс физического объема реализации:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{2410 \cdot 18 + 920 \cdot 15 + 1230 \cdot 22}{2630 \cdot 18 + 880 \cdot 15 + 1450 \cdot 22} = 0,911 \quad (91,1 \%).$$

В октябре по сравнению с сентябрем физический объем реализации сократился на 8,9 %.

3. Общий индекс стоимости продукции:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{19 \cdot 2410 + 15 \cdot 920 + 24 \cdot 1230}{18 \cdot 2630 + 15 \cdot 880 + 22 \cdot 1450} = 0,964 \quad (96,4 \%).$$

В октябре по сравнению с сентябрем стоимость продукции уменьшилась на 3,6 %. Основным фактором уменьшения стоимости продукции явился фактор уменьшения физического объема реализации.

4. Определяем сумму изменения расходов покупателей в октябре по сравнению с сентябрем вследствие изменения цен:

$$\Delta F = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = (19 \cdot 2410 + 15 \cdot 920 + 24 \cdot 1230) - (18 \cdot 2410 + 15 \cdot 920 + 22 \cdot 1230) = 89110 - 84240 = 4870 \quad (\text{тыс. руб.}).$$

Пример 10.4

Имеются следующие данные о выпуске продукции «А» по двум заводам.

Завод	Базисный период		Отчетный период	
	произведено продукции, тыс. шт.	себестоимость единицы, руб.	произведено продукции, тыс. шт.	себестоимость единицы, руб.
№ 1	60	24	80	20
№ 2	60	20	120	18

Определите: общие индексы себестоимости переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов.

Решение:

1. Определяем общий индекс себестоимости переменного состава:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{20 \cdot 80 + 18 \cdot 120}{80 + 120} : \frac{24 \cdot 60 + 20 \cdot 60}{60 + 60} = 18,8 : 22 = 0,855 \text{ (или 85,5 \%)}.$$

Средняя себестоимость в отчетном периоде по сравнению с базисным снизилась на 14,5 %.

2. Определяем индекс себестоимости постоянного состава:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = 18,8 : \frac{24 \cdot 80 + 20 \cdot 120}{80 + 120} = 18,8 : 21,6 = 0,87 \text{ (или 87 \%)}.$$

Индивидуальная себестоимость единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным в среднем снизилась на 13 %.

3. Определяем индекс влияния структурных сдвигов:

$$I_{cmp} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = 21,6 : 22 = 0,982 \text{ (или 98,2 \%)}.$$

Средняя себестоимость за счет структурных сдвигов в объеме производства снизилась в отчетном периоде по сравнению с базисным на 1,8 %.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что такое индекс как статистический показатель?
2. Какие аналитические задачи решаются на основе применения индексов?
3. Какие виды индексов выделяют в зависимости от степени охвата элементов совокупности?
4. Какие индексы называются индивидуальными?
5. Что характеризуют общие индексы?
6. Что понимается под индексируемой величиной?
7. Какие индексы называют цепными и какие базисными?
8. Какая связь существует между цепными и базисными индексами?
9. Какие существуют формы построения общих индексов?
10. Укажите правила построения агрегатных индексов количественных и качественных показателей.
11. В чем состоит различие формул Пааше и Ласпейреса?
12. Какие виды средних индексов используются в статистической практике?
13. Какой вид средних величин используется при построении идеального индекса Фишера?

14. Какая формула, Пааше или Ласпейреса, лежит в основе расчета индекса потребительских цен?
15. В чем суть индексов переменного и фиксированного состава?
16. Что характеризует индекс структурных сдвигов?
17. Как связаны между собой общие индексы переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов?
18. Назовите виды индексов качественных показателей.
19. Что характеризует разность числителя и знаменателя общего индекса физического объема, общего индекса себестоимости продукции?
20. Какова роль индексов цен в экономике?
21. Что такое индекс-дефлятор?
22. Какие проблемы возникают при построении территориальных индексов и как они решаются?

Тест 10

1. В зависимости от степени охвата единиц совокупности различают ...
 - а) агрегатные индексы;
 - б) индивидуальные индексы;
 - в) общие индексы;
 - г) средние из индивидуальных.

2. К индексам качественных показателей относят ...
 - а) индекс себестоимости продукции;
 - б) индекс физического объема продукции;
 - в) индекс цены.

3. Общий индекс стоимости продукции исчисляется по формуле ...
 - а) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$;
 - б) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$;
 - в) $\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$.

4. Приведенная система общих индексов стоимости продукции

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} ; \quad \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_1} ; \quad \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_{n-1} q_{n-1}}$$
 является
 - а) цепной;
 - б) базисной.

5. Данная формула $\frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}$ представляет ...
 - а) индекс переменного состава;
 - б) индекс постоянного состава;

в) индекс структурных сдвигов.

6. Индекс цен Ласпейреса определяется по формуле ...

а) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$;

б) $\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$;

в) $\sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}}$.

7. Индекс количества продукции, произведенной в единицу времени, рассчитывается по формуле ...

а) $\frac{q_1}{T_1} \cdot \frac{q_0}{T_0}$;

б) $\frac{t_0}{t_1}$;

в) $\frac{q_1 P}{T_1} \cdot \frac{q_0 P}{T_0}$;

г) $\frac{t_1 q_1}{t_0 q_0}$.

8. Система базисных индексов физического объема продукции с постоянными весами имеет следующий вид: ...

а) $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$; $\frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0}$; $\frac{\sum q_n p_0}{\sum q_{n-1} p_0}$;

б) $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$; $\frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0}$; $\frac{\sum q_n p_0}{\sum q_0 p_0}$;

в) $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$; $\frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_0 p_0}$; $\frac{\sum q_n p_n}{\sum q_0 p_0}$.

9. Признак-вес при построении индексов количественных показателей фиксируется на уровне:

а) отчетного периода;

б) базисного периода;

в) базисного или отчетного периода.

10. Признак-вес при построении индексов качественных показателей фиксируется на уровне:

а) отчетного периода;

б) базисного или отчетного периода;

в) базисного периода.

11. Числитель агрегатного индекса физического объема товарооборота представляет собой:

а) стоимость реализованной продукции текущего периода по ценам текущего периода;

б) стоимость реализованной продукции базисного периода по ценам базисного периода;

в) стоимость реализованной продукции отчетного периода по ценам базисного периода.

12. Знаменатель агрегатного индекса физического объема товарооборота представляет собой:

- а) стоимость реализованной продукции отчетного периода по ценам отчетного периода;
- б) стоимость реализованной продукции отчетного периода по ценам базисного периода;
- в) стоимость реализованной продукции базисного периода по ценам базисного периода.

13. Числитель агрегатного индекса цен представляет собой:

- а) товарооборот отчетного периода в текущих ценах;
- б) товарооборот базисного периода в текущих ценах;
- в) товарооборот отчетного периода в ценах базисного периода.

14. Между цепными и базисными индексами, построенными по системе условно-постоянных весов, существует взаимосвязь, выраженная в следующем:

- а) произведение цепных индексов равно соответствующему базисному индексу;
- б) деление одного базисного индекса на другой (непосредственно предшествующий базисный индекс) дает соответствующий цепной индекс;
- в) сумма цепных индексов равна базисному индексу.

15. Для расчета среднего изменения цен при наличии данных о фактическом товарообороте отчетного периода и индивидуальных индексах цен по нескольким видам наименований товаров из общих индексов следует использовать:

- а) агрегатный;
- б) средний арифметический;
- в) средний гармонический.

16. Для определения общего изменения физического объема товарооборота продукции при наличии данных о фактическом товарообороте базисного периода и индивидуальных индексах физического объема реализации нескольких видов товаров из общих индексов следует использовать:

- а) агрегатный;
- б) средний арифметический;
- в) средний гармонический.

17. Товарооборот в отчетном периоде по сравнению с базисным вырос на 6%, при этом темп роста физического объема реализации составил 97%. Какова динамика уровня цен?

- а) 102,8 %;
- б) 94,5 %;
- в) 109,3 %.

18. Цены возросли на 7 %, физический объем реализации снизился на 4 %. Чему будет равен индекс товарооборота?

- а) 102,7 %;
- б) 111,5 %;
- в) 11,3 %.

19. Если себестоимость снизилась на 10 %, а количество продукции увеличилось на 5 %, то индекс затрат на производство будет равен ...

- г) 105 %;

- д) 94,5 %;
е) 95,0 %.

20. Если индекс переменного состава равен 125 %, а индекс структурных сдвигов 110 %, то индекс фиксированного состава равен ...

- а) 100 %;
б) 119 %;
в) 115 %.

Задания и задачи по теме

Задача 10.1

Имеются следующие данные за два периода о ценах и объемах реализации трех видов товаров по одному из торговых предприятий:

Вид товара	Базисный период		Отчетный период	
	Цена, руб. p_0	Продано товаров, тыс. шт. q_0	Цена, руб. p_1	Продано товаров, тыс. шт. q_1
А	45	2500	63	1700
Б	27	830	35	2300
В	12	610	14	1000

Определите:

- 1) индивидуальные индексы цен;
- 2) индивидуальные индексы физического объема реализации товаров;
- 3) общий индекс цен;
- 4) общий индекс физического объема реализации товаров;
- 5) общий индекс товарооборота (стоимости товаров).

Задача 10.2

Имеются следующие данные об изменении физического объема розничного товарооборота в регионе:

Группа товаров	Индекс физического объема товарооборота по группам товаров в 2024 г. по сравнению с 2023 г., %	Структура товарооборота в 2023 г., %
Продовольственные	102,3	42
Непродовольственные	104,1	58

Определите общий индекс физического объема розничного товарооборота в регионе в 2024 г. по сравнению с 2023 г.

Задача 10.3

Динамика физического объема производства промышленной продукции на предприятии характеризуется следующими данными:

Год	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Цепной индекс физического объема производства, %	94,7	101,6	102,1	102,8	103,2	104,4

Определите:

- 1) индекс физического объема промышленного производства в 2024 г. по сравнению с 2019 г.;
- 2) среднегодовой темп изменения физического объема производства за указанный период.

Задача 10.4

Имеются данные об общем индексе цен на продукцию промышленного предприятия за период 2021 – 2024 гг.:

Год	2021	2022	2023	2024
Цепной индекс цен, %	107,8	108,2	106,5	108,6

Определите изменение цен на продукцию предприятия за весь период и их среднегодовое изменение.

Задача 10.5

Имеются следующие данные по предприятию за два года:

Вид продукции	2023		2024	
	Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.	Количество произведенной продукции, тыс. шт.	Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.	Количество произведенной продукции, тыс. шт.
А	3,0	22	3,5	25
Б	7,0	13	8,3	10
В	9,0	42	8,6	48

Определите:

- 1) общий индекс себестоимости продукции;
- 2) общий индекс изменения затрат на производство;
- 3) абсолютное изменение затрат на производство общее и в том числе, обусловленное изменением себестоимости единицы продукции отдельных видов и изменением физического объема произведенной продукции.

Задача 10.6

Имеются следующие данные по промышленному предприятию:

Изделие	Общие затраты на производство в 2024 г., тыс. руб.	Темп прироста себестоимости изделия в 2024 г. по сравнению с 2023 г., %

А	691,2	+8,0
Б	1267,2	+5,6
В	2214,0	-2,5

Определите:

- 1) общий индекс себестоимости продукции в 2024 г. по сравнению с 2023 г.,
- 2) размер экономии или дополнительных затрат, вызванных изменением себестоимости продукции.

Задача 10.7

Деятельность торгового предприятия за два месяца 2024 г. характеризуется следующими данными:

Товар	Товарооборот, тыс. руб.	
	март	апрель
Кофе растворимый	340	305
Кофе молотый	1650	1710
Чай	970	1054
Какао	800	840

Определите общий индекс физического объема реализации с учетом того, что в апреле предприятие повысило все цены в среднем на 8 %.

Задача 10.8

Имеются следующие данные о реализации товара А на рынках города:

Рынок	Январь		Февраль	
	Цена за кг, руб.	Продано, тыс. кг	Цена за кг, руб.	Продано, тыс. кг
1	8,5	2,45	8,9	2,52
2	9,0	1,87	9,0	1,92
3	8,9	2,36	9,2	2,36

Определите:

- 1) общий индекс цен переменного состава;
- 2) общий индекс цен фиксированного состава;
- 3) общий индекс цен структурных сдвигов.

По результатам расчетов сделайте выводы, объяснив значение каждого индекса и связи между ними.

Задача 10.9

Строительно-производственная деятельность двух строительных предприятий города характеризуется следующими данными:

Домостроительное предприятие	Построено жилья, тыс. м ²		Себестоимость 1 м ² , тыс. руб.	
	в базисном периоде	в отчетном периоде	в базисном периоде	в отчетном периоде
Предприятие 1	53	68	4,34	4,71
Предприятие 2	102	84	3,52	3,96

Определите:

- 1) общий индекс себестоимости переменного состава;
- 2) общий индекс себестоимости постоянного состава;
- 3) общий индекс себестоимости структурных сдвигов.

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 10.10

На основе данных, представленных в нижеследующей таблице, выполните следующие расчеты:

- 1) определите общий индекс физического объема продукции;
- 2) индивидуальный индекс производительности труда по каждому виду продукции;
- 3) общий индекс производительности труда по предприятию в целом;
- 4) общее абсолютное изменение затрат рабочего времени на производство продукции и в т.ч. за счет изменения: а) производительности труда; б) физического объема продукции.

Вид продукции	Выпуск продукции, тыс. ед.		Затраты времени на единицу продукции, чел.-час.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
А	50	56	4,2	4,0
Б	200	150	3,0	3,0
В	100	80	2,0	1,9

Задача 10.11

Цена за 1 л растительного масла на рынке Витебска на 24 января составила 3,40 руб., 24 февраля – 3,45 руб., 14 марта – 3,60 руб.

В Полоцке цена за 1 л растительного масла на 24 января была равна 3,35 руб., 24 февраля – 3,55 руб., 24 марта – 3,59 руб.

Определите следующие показатели:

- цепные и базисные индексы цен, показывающие изменение цен в Витебске и Полоцке;

- отношение уровня цен в Витебске к ценам в Полоцке.

Сделайте выводы.

Задача 10.12

Данные о выпуске одноименной продукции и ее себестоимости по организациям представлены в таблице

Организация	Произведено, ед.		Себестоимость 1 единицы, руб.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	100	90	8,0	9,5
2	120	110	9,0	10,5
3	130	135	9,5	9,0

Определите следующие показатели:

- индекс переменного состава (индекс средней себестоимости);

- индекс постоянного состава (средний индекс себестоимости);
- индекс структурных сдвигов в выпуске продукции.

Укажите взаимосвязь между рассчитанными индексами, поясните различие между ними.

Задание 10.13

По данным периодической печати приведите примеры экономических индексов. Укажите, какие из них являются индексами качественных и количественных показателей.

Задание 10.14

Сформируйте месячную потребительскую корзину для вашей семьи, указав наименование товаров и услуг, объем потребления по каждому виду товаров и услуг, цену товаров на начало и конец месяца. Рассчитайте индивидуальные индексы цен товаров и услуг, а также общий индекс цен. Сделайте выводы.

Тема 11

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

- 11.1. Виды и характеристика взаимосвязей в статистике.
- 11.2. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками.
 - 11.2.1. Элементарные методы анализа.
 - 11.2.2. Дисперсионный анализ.
 - 11.2.3. Аналитические возможности и условия применения корреляционно-регрессионного анализа (КРА).
- 11.3. Измерение степени тесноты корреляционной связи между двумя признаками.
 - 11.3.1. Коэффициент корреляции знаков.
 - 11.3.2. Линейный коэффициент корреляции.
 - 11.3.3. Корреляционное отношение.
- 11.4. Расчет и интерпретация однофакторных уравнений регрессии.
- 11.5. Понятие о множественной корреляции и факторном анализе.
- 11.6. Практические примеры анализа корреляционной связи.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность корреляционной связи;
- знать статистические методы выявления корреляционной связи;
- уметь оценивать степень тесноты корреляционной связи между признаками;
- уметь проводить регрессионный анализ и интерпретировать его результаты.

11.1. Виды и характеристика взаимосвязей в статистике

Исследуя социально-экономические явления, важно не только определить уровень их развития, но и объяснить, под влиянием каких причин сформировался такой уровень. Изучение социально-экономических явлений и процессов показывает, что изменчивость каждого анализируемого признака зависит от вариации других, связанных с ним признаков.

Раздел статистики, который выявляет и измеряет связи между признаками, называется *теорией корреляции*.

Основу изучения связей между признаками составляет *анализ причинно-следственных отношений* между ними. Причинно-следственные отношения проявляются в том, что одни признаки выступают в качестве причин (факторов), обуславливающих изменение других, связанных с ними признаков.

Признаки, обуславливающие изменение других, связанных с ними признаков, называются *факторными*, или просто *факторами*.

Признаки, изменяющиеся под действием факторных признаков, называют **результативными**.

Различают два типа связей между различными явлениями и их признаками:

- **функциональные**, или жестко детерминированные;
- **статистические**, или стохастически детерминированные.

Строго определить различие этих типов связи можно, если дать им математическое описание. Для простоты понимания будем говорить о связи двух явлений или двух признаков, один из которых *факторный*, другой – *результативный*.

Функциональной называют такую **связь**, при которой каждому значению факторного признака (x) обязательно соответствует одно² строго определенное значение результативного признака (y).

При функциональной связи изменение результативного признака полностью обусловлено действием факторного признака (x), поэтому функциональную связь иначе называют **полной**. Математически это выражается следующим образом:

$$y = f(x). \quad (11.1)$$

Характерной особенностью функциональной связи является то, что она проявляется одинаково для каждой единицы изучаемой совокупности, поэтому ее можно распространить как на каждую единицу, так и на всю совокупность в целом. В экономике примером функциональной связи может служить зависимость между объемом производства продукции с одной стороны, и уровнем производительности труда и среднесписочной численностью работников, с другой стороны.

Статистическая (стохастически детерминированная) связь – это вид причинной связи, проявляющейся не в каждой единице совокупности, а в среднем для совокупности в целом.

Корреляционная связь представляет частный случай статистической связи. **Корреляционной** называют такую связь, при которой разным значениям факторного признака соответствуют различные средние значения результативного.³

Как следует из сказанного выше, корреляционная связь характеризуется тем, что *с изменением значения факторного признака (x) закономерным образом изменяется среднее значение результативного признака (y)*. При этом каждому конкретному значению (x) может соответствовать распределение значений y (с различными вероятностями). Эта особенность корреляционной связи обусловлена тем, что результативный признак формируется не только под влиянием выделенных для анализа фак-

² В некоторых случаях при функциональной связи одному значению факторного признака может соответствовать несколько строго определенных значений результативного, например, если $y = \sqrt{x}$.

³ Если же с изменением значений факторного признака x среднее значение результативного признака не изменяется закономерным образом, но с определенной закономерностью изменяется другая статистическая характеристика (показатели вариации, асимметрии, эксцесса), то связь, являясь статистической, не будет корреляционной.

торных признаков, но и под влиянием других, неучтенных нами, причин. При этом состав этих причин, направление и сила их воздействия на отдельные единицы совокупности могут различаться. Поэтому корреляционную связь называют **неполной**. Математически это можно представить следующим образом:

$$y = f(x) + \varepsilon, \quad (11.2)$$

где $f(x)$ – уровень результативного признака, обусловленный влиянием факторного признака;

ε – уровень результативного признака, обусловленный влиянием неучтенных факторов. В состав таких факторов входят второстепенные, случайные, неизвестные, не имеющие количественного выражения.

Резюмируя характеристику сущности корреляционной связи, отметим характерные ее черты:

- каждому значению факторного признака может соответствовать не одно значение результативного признака, а распределение его значений;
- с изменением факторного признака изменяется среднее значение результативного признака;
- корреляционная связь является неполной;
- она проявляется не в каждом единичном случае, а только в массе явлений.

Корреляционная связь между признаками может возникнуть различными путями. Рассмотрим три наиболее типичных ситуации объяснения связей между явлениями.

Первая ситуация характеризуется наличием четко определяемой причинной обусловленностью вариации результативного признака вариацией факторного признака. Например, балл оценки плодородия почв рассматривается как независимая переменная (x), а урожайность выступает как зависимая переменная (y).

Вторая ситуация ориентирует на правильную интерпретацию изучения корреляционной связи между двумя следствиями одной общей причины. Такую корреляцию нельзя рассматривать как связь причины и следствия. Классическим примером такого случая является отмечаемая прямая корреляция между числом пожарных команд в городах и размером убытков от пожаров. На самом деле оба признака являются следствием общей причины – размера города. Вполне объяснимо, что в крупных городах больше пожарных частей, но больше и пожаров, и убытков от них, чем в мелких городах.

Третья ситуация связана с изучением корреляции между признаками, каждый из которых может быть и причиной и следствием. Такова, например, корреляция между уровнем производительности труда рабочих и уровнем их оплаты. В такой системе признаков допустимы две постановки задачи (в зависимости от целей исследования): каждый признак может выступать и в роли независимой переменной (x) и в качестве зависимой переменной (y).

Охарактеризуем корреляционную связь на основе классификации по ряду признаков.

По направлению корреляционные связи бывают **прямыми**, когда зависимая переменная растет с увеличением факторного признака, и **обратными**, при которых рост факторного признака сопровождается уменьшением результативного.

По форме и аналитическому выражению корреляционные связи бывают **линейными** и **нелинейными**. Если корреляционная связь между явлениями может быть приближенно выражена уравнением прямой, то ее называют **линейной связью**; если же она выражается уравнением какой-либо кривой линии (параболы, гиперболы, степенной и др.), то **нелинейной** или **криволинейной**.

В зависимости от количества взаимодействующих признаков различают **парную** и **множественную корреляцию**. **Парная** корреляция изучает связь между двумя признаками. **Множественная** корреляция изучает зависимость результативного признака от двух и более факторных признаков.

По степени тесноты различают **слабые** и **сильные** корреляционные связи. Эта важная характеристика корреляционных связей измеряется с помощью специальных статистических показателей (линейного коэффициента корреляции, корреляционного отношения, ранговых коэффициентов корреляции, коэффициента ассоциации, коэффициента контингенции и др.). В статистике используют специальные шкалы, которые в зависимости от значений показателей тесноты связи, дают качественную оценку силы связи. Одна из таких шкал приводится в табл. 11.1.

Таблица 11.1. – Критерии оценки тесноты связи

Величина коэффициента корреляции	Характер связи
до 0,3	практически отсутствует
0,3 – 0,5	слабая
0,5 – 0,7	умеренная
0,7 – 0,99	сильная

11.2. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками

Статистический анализ связей между признаками начинается с ответа на вопрос, существует ли между признаками корреляционная зависимость. Для этого статистика использует следующие методы:

- элементарные приемы анализа;
- дисперсионный анализ;
- корреляционно-регрессионный анализ.

11.2.1. Элементарные методы анализа

В статистике не всегда требуется количественное измерение корреляционной связи. Часто достаточно выявить лишь ее наличие (отсутствие), определить направление

и предположить форму аналитического выражения этой связи. Для ответа на эти вопросы можно ограничиться применением элементарных методов:

- сопоставление двух параллельных рядов значений факторного и результативного признаков;
- графическое представление данных с помощью поля корреляции и эмпирической линии регрессии;
- построение аналитической группировки.

Метод сопоставления двух параллельных рядов предполагает сопоставление ряда значений факторного признака и соответствующих ему значений результативного признака. Значения факторного признака располагают в возрастающем порядке и затем прослеживают направление изменения величины результативного.

В случаях, когда возрастание величины факторного признака влечет за собой возрастание и величины результативного признака, предполагают наличие прямой корреляционной связи. Если же с увеличением факторного признака величина результативного имеет тенденцию к уменьшению, – обратную корреляционную связь между признаками.

При большом объеме изучаемой совокупности восприятие таких параллельных рядов затруднительно и для установления наличия корреляционной связи целесообразнее воспользоваться *корреляционными таблицами* или *аналитической группировкой*.

Графические методы выявления корреляционной связи основаны на использовании *поля корреляции* и *эмпирической линии регрессии*.

Поле корреляции представляет собой точечный график в системе координат, который строится на основе индивидуальных значений признака-фактора и соответствующих им значений результативного признака.

Применение поля корреляции позволяет:

во-первых, сделать предположение о направлении связи на основе анализа расположения точек в системе координат. Если точки расположены слева-направо-вверх – связь прямая, т.к. с ростом причины увеличивается следствие. Если точки расположены слева-направо-вниз, можно предполагать наличие обратной связи;

во-вторых, сделать предположения о степени тесноты корреляционной связи. Чем плотнее располагаются точки вокруг определенной линии, тем связь теснее.

На основе поля корреляции в большинстве случаев сложно делать предположения о форме связи. Чем больше рассеивание точек на графике, тем сложнее судить о форме связи. На [рисунке 11.1](#) представлены варианты интерпретации корреляционной связи на основе поля корреляции.

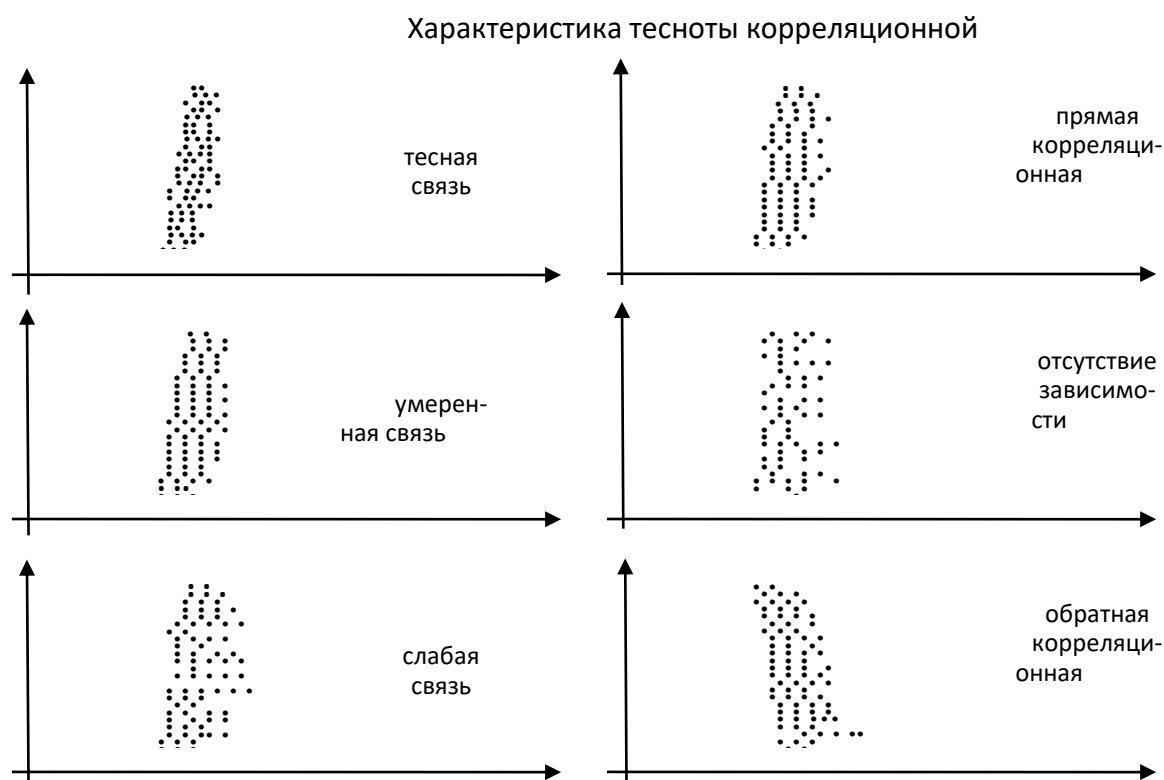


Рисунок 11.1. – Анализ корреляционной связи на основе поля корреляции

Эмпирическая линия регрессии строится в системе координат на основе сгруппированных данных: каждому значению факторного признака (x) соответствует среднее значение (y). На основе эмпирической линии регрессии можно установить направление связи (прямая, обратная) и предполагать форму связи. Если эмпирическая линия связи по своему виду приближается к прямой линии, то можно предполагать наличие прямолинейной корреляционной связи между признаками. Если же имеется тенденция неравномерного изменения значений результативного признака, и эмпирическая линия регрессии будет приближаться к какой-либо кривой, то это может быть связано с наличием криволинейной корреляционной связи.

Эмпирическая линия регрессии не дает представление о тесноте связи.

Использование *аналитической группировки* в анализе корреляционной связи предполагает, что вся совокупность разбивается на группы в зависимости от величины признака-фактора, и по каждой группе вычисляются средние значения результативного признака. Проследив изменение средних значений результативного признака по группам, можно сделать вывод о наличии и направлении корреляционной связи. Более подробно методика проведения аналитической группировки рассматривалась в [теме 3](#).

Благодаря группировке ряды уплотняются, и связь проявляется более отчетливо.

11.2.2. Дисперсионный анализ

Применение дисперсионного анализа в изучении корреляционных связей позволяет:

- установить, в какой мере вариация результативного признака обусловлена влиянием факторного признака;
- измерить степень тесноты связи между факторным и результативным признаками;
- проверить с помощью F -критерия существенность влияния факторного признака на результативный;
- отобрать факторы, наиболее существенно влияющие на результативный признак.

Более подробно методика проведения дисперсионного анализа (с использованием правила сложения дисперсий) была рассмотрена в [теме 7](#).

11.2.3. Аналитические возможности и условия применения корреляционно-регрессионного анализа (КРА)

Корреляционно-регрессионный анализ включает два направления:

- **корреляционный анализ**, в задачи которого входит оценка тесноты связи между анализируемыми признаками и выявление факторов, оказывающих наиболее сильное влияние на результативный признак;
- **регрессионный анализ**, т.е. установление формы корреляционной связи, ее аналитическое выражение в виде уравнения регрессии и проверка адекватности (надежности) последнего.

Следует отметить, что ряд авторов рассматривают корреляционный анализ широко, включая в него, наряду с собственно корреляционным анализом, и регрессионный анализ.

КРА достаточно сложный метод статистического анализа, поэтому его проведение включает несколько этапов:

- постановка задачи, анализ причинно-следственных отношений между признаками и определение факторных и результативного признаков;
- сбор статистических данных и проверка их пригодности для проведения КРА;
- предварительное изучение связи между признаками с помощью элементарных методов;
- измерение тесноты связи между признаками;
- аналитическое выражение корреляционной связи с помощью уравнения регрессии;
- оценка надежности уравнения регрессии, его экономическая интерпретация и определение сферы и условий практического применения.

Чтобы результаты корреляционного анализа достаточно точно характеризовали взаимосвязь между признаками, необходимо соблюдать следующие требования к формированию исходных статистических данных для анализа.

Во-первых, корреляционный анализ должен проводиться для достаточно больших по объему совокупностей (выборок). Обычно считают, что число наблюдений должно быть не менее чем в 5 – 6 раз, а лучше в 10 раз больше числа факторов, включенных в уравнение регрессии. Формирование достаточных по объему совокупностей для анализа обеспечит проявление закона больших чисел, и таким образом закономерности связи между признаками проявятся более отчетливо.

Во-вторых, должна быть обеспечена однородность совокупности по величине факторного и результативного признаков. Нарушение этого требования сделает результаты КРА ненадежными. Напомним, что однородность совокупности может быть оценена с помощью коэффициента вариации (см. [тему 7](#)).

В-третьих, распределение единиц совокупности по результативному и факторным признакам должно подчиняться нормальному закону распределения вероятностей. Это условие связано с применением метода наименьших квадратов (МНК) при расчете параметров уравнения регрессии: только при нормальном распределении метод наименьших квадратов дает оценку параметров, отвечающую принципам максимального правдоподобия. На практике это требование чаще всего выполняется приближенно.

В-четвертых, число включаемых в исследование факторов должно быть ограничено. Отобрать следует независимые друг от друга факторные признаки, наиболее существенно влияющие на результативный признак. Факторные признаки, функционально связанные с результативным, должны быть исключены.

Пятое требование заключается в том, что при построении уравнений корреляционной связи факторные признаки должны иметь количественное выражение, иначе они не могут быть включены в модель.

Построение корреляционно-регрессионных моделей, какими бы сложными они не были, само по себе не вскрывает полностью всех причинно-следственных связей. Основой их адекватности во всех случаях является содержательный анализ, основанный на учете специфики и особенностей сущности исследуемых социально-экономических явлений и процессов.

11.3. Измерение степени тесноты корреляционной связи между двумя признаками

Показатели степени тесноты связи характеризуют зависимость вариации результативного признака от вариации факторного признака.

Показатели тесноты корреляционной связи позволяют решать следующие исследовательские задачи:

- установить целесообразность изучения данной связи между признаками и возможность практического применения результатов ее количественного выражения;

- сопоставляя показатели тесноты связи для различных ситуаций, можно судить о степени и природе различий в ее проявлении для конкретных условий;
- сопоставляя показатели тесноты связи результативного признака с различными факторами, можно отобрать те, которые в данных конкретных условиях являются наиболее значимыми и в решающей степени влияют на изменение величины результативного признака.

Рассмотрим порядок расчета и применения в корреляционном анализе основных показателей тесноты связи.

11.3.1. Коэффициент корреляции знаков

Коэффициент корреляции знаков (иначе его называют коэффициентом Фехнера) основан на оценке степени согласованности направлений отклонений индивидуальных значений факторного и результативного признаков от их средних величин:

$$K_{\phi} = \frac{n_c - n_{nc}}{n_c + n_{nc}}, \quad (11.3)$$

где n_c – число совпадений знаков отклонений индивидуальных значений факторного и результативного признаков от их средних значений;

n_{nc} – число несовпадений знаков отклонений индивидуальных значений факторного и результативного признаков от их средних значений.

Коэффициент корреляции знаков (K_{ϕ}) изменяется в пределах от -1 до +1. Знак при численном значении коэффициента Фехнера указывает направление связи:

- если $K_{\phi} > 0$, предполагают наличие прямой связи,
- при $K_{\phi} < 0$ – обратной связи;
- при $K_{\phi} = 0$ делают вывод об отсутствии связи.

Чем ближе значение K_{ϕ} по абсолютной величине к 1, тем связь теснее.

Однако равенство коэффициента Фехнера единице ни в коей мере нельзя воспринимать как свидетельство функциональной зависимости между x и y .

Достоинством данного коэффициента является простота его расчета.

Однако он лишь приблизительно оценивает тесноту корреляционной связи, т.к. не учитывает величину отклонений значений признаков от их средних величин.

Коэффициент Фехнера практически характеризует не столько тесноту связи, сколько выявляет ее наличие и направление. Поэтому на основании этого коэффициента нельзя делать выводы о существенности корреляционной связи.

Пример расчета коэффициента Фехнера приведен в разделе 11.6 данной темы.

11.3.2. Линейный коэффициент корреляции

Линейный коэффициент корреляции (r) характеризует тесноту и направление корреляционной связи между двумя количественными признаками в случае, если эта

связь по форме является линейной. Если заданы значения факторного (x) и результативного (y) признаков, то линейный коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$r = \frac{\overline{xy} - \overline{x}\overline{y}}{\sigma_x \sigma_y}, \quad (11.4)$$

где r – линейный коэффициент корреляции.

Можно использовать и другие формулы, но результат должен быть одинаковым для всех вариантов расчета.

Линейный коэффициент корреляции изменяется в интервале $[-1; +1]$: $-1 \leq r \leq 1$.

Чем ближе $|r|$ к единице, тем связь между признаками теснее. Знак указывает направление связи:

- при $r > 0$ связь прямая,
- при $r < 0$ – обратная.

Если $|r| = 1$, это означает, что связь между x и y является функциональной. Если же $r = 0$, то делают вывод об отсутствии *линейной* корреляционной связи между x и y . Однако это не исключает наличия *нелинейной* корреляционной связи, что может быть проверено с помощью *корреляционного отношения*.

Интерпретация выходных значений линейного коэффициента корреляции представлена в **табл. 11.2**.

Таблица 11.2. – Оценка линейного коэффициента корреляции

Значение линейного коэффициента корреляции	Характер связи	Интерпретация связи
$r = 0$	Отсутствует линейная корреляционная связь	–
$0 < r < 1$	Прямая	С увеличением x увеличивается y
$-1 < r < 0$	Обратная	С увеличением x уменьшается y , и наоборот
$r = 1$	Функциональная	Каждому значению факторного признака соответствует одно строго определенное значение результативного признака

Величина r^2 представляет собой *коэффициент детерминации* (см. [тему 7](#)), который показывает, какая доля вариации результативного признака обусловлена влиянием факторного признака.

При расчете линейного коэффициента корреляции необходимо оценить его существенность, или статистическую значимость. Необходимость такой проверки связана с тем, что коэффициент корреляции в основном оценивается на основе выборочных данных, т.е. является случайной величиной, вследствие чего вывод о наличии корреляционной связи в генеральной совокупности требует дополнительного подтверждения. С уменьшением числа наблюдений надежность выборочного коэффициента корреляции снижается.

Для проверки существенности (не случайности) линейного коэффициента корреляции используют соответствующие статистические критерии.

Для небольшого объема выборки ($n < 30$) значимость линейного коэффициента корреляции проверяется на основе t -критерия Стьюдента [15, с. 228]:

где t_p – расчетное значение t -критерия, которое сопоставляется с табличным значением ($t_{\alpha,k}$).

Если расчетное значение t -критерия больше табличного, т.е. $t_p > t_{\alpha,k}$, делают вывод о том, линейный коэффициент корреляции статистически значим, а связь является реальной. Если $t_p < t_{\alpha,k}$, то считается, что связь между x и y отсутствует и значение r , отличное от нуля, получено случайно.

В приведенных неравенствах табличное значение $t_{\alpha,k}$ при уровне значимости α и числе степеней свободы $k = n - 2$ определяется по таблицам распределения Стьюдента (прил. 3).

При большом объеме выборки ($n > 50$) [15, с. 227] r считается статистически значимым (неслучайным), если выполняется условие:

$$t_p > t_{\alpha}. \quad (11.6)$$

В этом случае расчетное значение критерия (t_p) определяется по формуле

$$t_p = \frac{|r|}{\sigma_r}, \quad (11.7)$$

где σ_r – средняя квадратическая ошибка коэффициента корреляции, расчет которой выполняется по формуле

$$\sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}. \quad (11.8)$$

Величина t_{α} определяется по таблице интеграла Лапласа, где α – уровень значимости, устанавливающий доверительную вероятность, с которой мы делаем вывод о существенности коэффициента корреляции. Уровень значимости устанавливается исследователем самостоятельно. Обычно α принимают равным 0,05 или 0,01.

В литературе [15, с.227] приводится несколько упрощенный вариант проверки существенности линейного коэффициента корреляции при $n > 50$: если линейный коэффициент корреляции r превышает свою среднюю квадратическую ошибку более чем в три раза, т.е. если $\frac{|r|}{\sigma_r} > 3$, то он считается значимым, а связь реальной.

Линейный коэффициент корреляции достаточно точно оценивает степень тесноты связи лишь в случае линейной зависимости между признаками. При нелинейной корреляционной связи r недооценивает степень тесноты связи и даже может быть равен нулю. Поэтому в таких случаях, для оценки степени тесноты корреляционной связи между двумя признаками, используют другой показатель: корреляционное отношение

(индекс корреляции). Пример расчета линейного коэффициента корреляции приведен в п. 11.6 данной темы.

11.3.3. Корреляционное отношение

Корреляционное отношение используют для измерения тесноты связи в случае наличия как линейной, так и нелинейной зависимости между количественными признаками.

Различают эмпирическое и теоретическое корреляционное отношение. Последний показатель иногда называют *индексом корреляции*.

Эмпирическое корреляционное отношение ($\eta_э$) рассчитывается на основе результатов аналитической группировки по формулам (11.9), (11.10):

$$\eta_э = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} \quad (11.9)$$

или

$$\eta_э = \sqrt{1 - \frac{\overline{\sigma_j^2}}{\sigma^2}}, \quad (11.10)$$

где δ^2 – межгрупповая (факторная) дисперсия результативного признака;

σ^2 – общая дисперсия результативного признака;

$\overline{\sigma_j^2}$ – средняя из внутригрупповых дисперсий результативного признака.

Теоретическое корреляционное отношение (η) рассчитывают по теоретическим значениям результативного признака ($\hat{y}_x$), полученным по уравнению регрессии. Для расчета (η) используют формулы:

$$\eta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_{x_i} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (11.11)$$

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{x_i})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (11.12)$$

или

$$\eta = \sqrt{\frac{\sigma_{\hat{y}_x}^2}{\sigma^2}}, \quad (11.13)$$

где $\hat{y}_x$ – теоретические значения результативного признака, полученные по уравнению регрессии;

$\sigma_{\hat{y}_x}^2$ – факторная дисперсия результативного признака, рассчитанная для теоретических значений результативного признака:

$$\sigma_{\hat{y}_x}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_{x_i} - \bar{y})^2}{n}. \quad (11.14)$$

Корреляционное отношение изменяется в пределах от 0 до 1. Чем ближе η к единице, тем связь теснее. Знак корреляционного отношения в интерпретации связи между признаками не используется.

Оценка существенности корреляционного отношения проводится с помощью F -критерия (критерия Фишера). Расчетное значение F -критерия вычисляют по формулам:

$$F_P = \frac{\eta_{\mathcal{O}}^2}{1 - \eta_{\mathcal{O}}^2} \cdot \frac{n - m}{m - 1}, \quad (11.15)$$

$$F_P = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \cdot \frac{n - m}{m - 1}. \quad (11.16)$$

В формуле (11.15) m – число групп, в формуле (11.16) m – число параметров уравнения регрессии. Например, для уравнения прямой $m = 2$.

Если $F_P > F_{\alpha; k_1; k_2}$ – корреляционное отношение признается существенным и, следовательно, можно говорить о статистической значимости связи между x и y . Напомним, что $k_1 = m - 1$; $k_2 = n - m$; $F_{\alpha; k_1; k_2}$ – табличное значение F -критерия находят по таблицам F -распределения ([прил. 1](#)).

В случае множественной корреляции (два и более факторных признака) степень тесноты связи оценивается с помощью:

- линейного множественного коэффициента корреляции;
- множественного корреляционного отношения.

11.4. Расчет и интерпретация однофакторных уравнений регрессии

Задачей регрессионного анализа является моделирование корреляционной связи. Это означает, что нужно:

- 1) выбрать вид уравнения связи;
- 2) определить его параметры;
- 3) оценить достоверность найденного уравнения связи.

Выбор вида уравнения связи осуществляют на основе:

- содержательного анализа природы изучаемой зависимости;
- анализа эмпирической линии регрессии;
- опыта предыдущих исследований;

- выбора наиболее адекватного вида уравнения связи по минимальной величине средней квадратической ошибки ($S_{\hat{y}_x}$) или средней ошибки аппроксимации ($\bar{\varepsilon}$);
- параллельного сопоставления рядов значений факторного и результативного признаков, что позволяет исследовать характер изменения разностей между значениями x и y . Если равномерному изменению факторного признака соответствует равномерное изменение результативного, предполагают наличие линейной зависимости; если равномерному изменению факторного признака соответствует равноускоренное изменение результативного признака, имеем параболу второй степени; если результативный признак изменяется одинаковыми темпами – связь экспоненциальная (показательная $y = ab^x$).

Уравнение, описывающее корреляционную связь, называют уравнением корреляционной связи, или уравнением регрессии. Линия, построенная по точкам уравнения регрессии, называется теоретической линией регрессии.

Уравнение регрессии по форме похоже на уравнение функциональной зависимости, но по сути отличается тем, что оно справедливо лишь в среднем для совокупности, а не для каждого явления, и зависит от объема совокупности (чем она больше, тем параметры уравнения типичнее, точнее). Чтобы отметить, что зависимость между двумя признаками выражается в среднем, значения результативного признака, найденные по уравнению регрессии, обозначают $\hat{y}_x$.

Рассмотрим уравнения связи для парной корреляции при разных типах функций.

А. Линейная зависимость. Линейная зависимость применяется тогда, когда эта форма связи выявляется в результате содержательного анализа характера связей изучаемых явлений или когда форма связи не установлена.

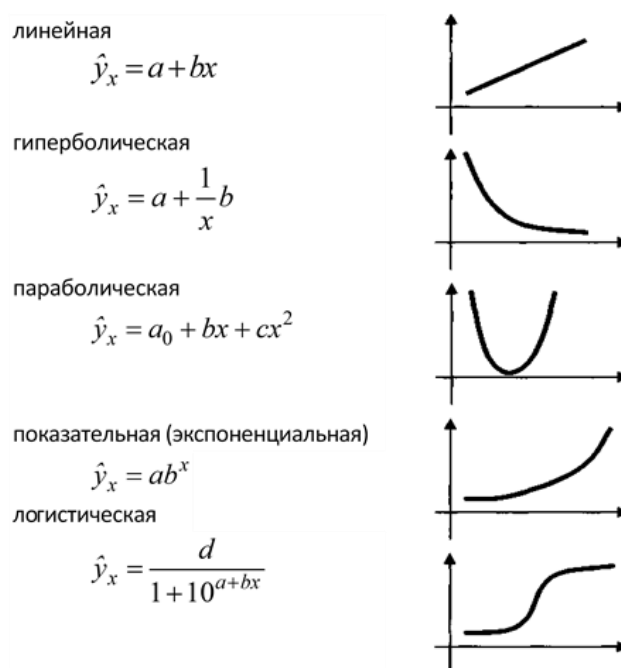


Рисунок 11.2. – Типы функций, используемых для характеристики связей экономических показателей

При линейной зависимости результативный признак изменяется под влиянием факторного равномерно. Уравнение регрессии в этом случае имеет вид:

$$\hat{y}_x = a + bx, \quad (11.17)$$

где $\hat{y}_x$ – выровненные (теоретические) значения результативного признака;

a, b – параметры уравнения прямой;

x – факторный признак.

Нахождение параметров уравнения прямой проводится на основе выравнивания по способу наименьших квадратов, что приводит к системе нормальных уравнений:

$$\begin{cases} an + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy. \end{cases} \quad (11.18)$$

Решение этой системы в общем виде дает следующие значения параметров a и b :

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad (11.19)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum y \cdot \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad (11.20)$$

где b – коэффициент регрессии. Если связь прямая, то b имеет знак «плюс», если связь обратная, то знак «минус».

Коэффициент регрессии показывает, насколько в среднем изменяется результативный признак при изменении факторного признака на единицу. Геометрически b – это тангенс угла наклона теоретической линии регрессии к оси абсцисс.

Свободный член уравнения регрессии a не всегда может иметь экономический смысл. Геометрически это значение $\hat{y}_x$ при $x = 0$.

Коэффициент регрессии b может быть определен на основе коэффициента корреляции:

$$b = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x}. \quad (11.21)$$

Коэффициент регрессии применяют для определения коэффициента эластичности:

$$\mathcal{E}_x = b \frac{\bar{x}}{y}. \quad (11.22)$$

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов в среднем изменится величина результативного признака при изменении факторного признака на один процент.

Определение параметров уравнения регрессии еще не позволяет сделать вывод о том, насколько полученное уравнение точно воспроизводит изучаемую связь между признаками.

Уравнение регрессии дает характеристику связи лишь в среднем. Но мы знаем, что расчет средней величины должен быть дополнен анализом показателей вариации, которые определяют, насколько средняя типична. Поэтому для оценки надежности уравнения регрессии нужно знать меру вариации (рассеивания) эмпирических точек относительно теоретической линии регрессии. Иногда рассеивание (разброс) эмпирических точек настолько велико, что найденное уравнение связи не имеет практической ценности.

Достоверность уравнения регрессии оценивают с помощью средней квадратической ошибки уравнения

$$S_{\hat{y}_x} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n - m}}, \quad (11.23)$$

где n – число единиц совокупности;

m – число параметров уравнения регрессии (для линейной связи $m = 2$);

$S_{\hat{y}_x}$ – средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии.

Величина $S_{\hat{y}_x}$ служит показателем точности, а, следовательно, и практической ценности уравнения регрессии.

Средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии дает нам возможность для каждого конкретного значения факторного признака x_0 определить доверительные границы результативного признака в генеральной совокупности:

$$\hat{y}_{x_0} - t_\alpha \frac{S_{\hat{y}_x}}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sigma_x^2}} \leq y \leq \hat{y}_{x_0} + t_\alpha \frac{S_{\hat{y}_x}}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sigma_x^2}}, \quad (11.24)$$

где t_α – табличное значение t -критерия определяется по таблице распределения Стьюдента для уровня значимости α и числа степеней свободы ($n - 2$).

Так как параметры уравнения регрессии определены по выборочным данным, необходимо оценить их средние квадратические ошибки и доверительные интервалы.

Для параметра a средняя квадратическая ошибка рассчитывается по формулам:

$$S_a = S_{\hat{y}_x} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sigma_x^2 \cdot n}} \quad (11.25)$$

или

$$S_a = S_{\hat{y}_x} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum (x - \bar{x})^2}}, \quad (11.26)$$

Если $\frac{|a|}{S_a} > t_{\alpha; n-2}$, то значение параметра a признается существенным. При этом

$t_{\alpha; n-2}$ соответствует t -критерию Стьюдента при заданном уровне значимости α и ($n - 2$) степенях свободы.

Средняя квадратическая ошибка для параметра b определяется по формулам:

$$S_b = \frac{S_{\hat{y}_x}}{\sqrt{n\sigma_x^2}} \quad (11.27)$$

или

$$S_b = \frac{S_{\hat{y}_x}}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}. \quad (11.28)$$

Если $\frac{|b|}{S_b} > t_{\alpha, n-2}$, значение параметра b существенно. Здесь, также, как и в предыдущем случае, правая часть неравенства представляет табличное значение t -критерия Стьюдента при уровне значимости α и числе степеней свободы $(n - 2)$.

Зная средние квадратические ошибки параметров уравнения регрессии, можно определить их доверительные интервалы:

– для параметра a :

$$a - t_{\alpha, n-2}(S_a) \leq A \leq a + t_{\alpha, n-2}(S_a); \quad (11.29)$$

– для параметра b :

$$b - t_{\alpha, n-2}(S_b) \leq B \leq b + t_{\alpha, n-2}(S_b). \quad (11.30)$$

Если надежность уравнения регрессии подтверждена в результате проверки с помощью статистических критериев, оно может быть использовано для целей планирования и прогнозирования. Например, мы можем найти значения y за пределами области наших наблюдений.

Но обязательным условием применения уравнения регрессии является сохранение условий формирования уровней признаков, для которых было получено уравнение регрессии.

Б. Параболическая зависимость. Применяется при ускоренном возрастании или убывании результативного признака в сочетании с равномерным изменением факторного признака: $\hat{y}_x = a + bx + cx^2$.

Параметры уравнения параболы вычисляются путем решения системы трех нормальных уравнений.

$$\begin{cases} na + b \sum x + c \sum x^2 = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 = \sum yx \\ a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 = \sum yx^2. \end{cases} \quad (11.31)$$

Средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии определяется по формуле (11.23) при $m = 3$.

Коэффициент эластичности для этой формы связи определяется по формуле

$$\mathcal{E} = (b + c) \frac{\bar{x}}{\bar{y}}. \quad (11.32)$$

В. Уравнение гиперболы. Уравнение регрессии в форме гиперболы имеет следующий вид:

$$\hat{y}_x = a + b \frac{1}{x}. \quad (11.33)$$

Гиперболические зависимости характерны для связей, в которых результативный признак не может варьировать неограниченно, его вариация имеет односторонний предел. Например, при освоении нового оборудования его производительность возрастает, но рост замедлится по мере приближения к конструктивно-технологическому пределу производительности агрегата.

Нормальные уравнения метода наименьших квадратов для гиперболы таковы:

$$\begin{cases} na + b \sum \frac{1}{x} = \sum y \\ a \sum \frac{1}{x} + b \sum \frac{1}{x^2} = \sum \frac{y}{x} \end{cases} \quad (11.34)$$

Ошибка уравнения регрессии определяется по (11.23) при $m = 2$.

Для того чтобы подобрать тип функции, наиболее точно воспроизводящий изучаемую корреляционную связь, можно построить разные модели и выбрать те из них, которые имеют минимальные $S_{\hat{y}_x}$ или $\bar{\varepsilon}$.

Для удобства восприятия средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии может быть представлена относительной форме:

$$A = \frac{S_{\hat{y}_x}}{\bar{y}} \cdot 100 \%. \quad (11.35)$$

Если величина A не превышает 10 – 15 %, делают вывод, что уравнение регрессии достаточно точно описывает изучаемую корреляционную связь и его можно использовать для целей анализа, планирования и прогнозирования.

Средняя ошибка аппроксимации оценивается в процентах по формуле:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \frac{|y - \hat{y}_x|}{y} \cdot 100 \%. \quad (11.36)$$

Рекомендуемое значение средней ошибки аппроксимации не более 10 %.

Следует отметить, что наряду с проверкой значимости параметров уравнения регрессии, как это было рассмотрено для линейной зависимости, можно оценить значимость уравнения регрессии в целом. Эта задача решается на основе расчета F -критерия Фишера и сопоставления его с табличным (критическим) значением.

F -критерий можно рассчитать через линейный коэффициент корреляции (r) (для линейной связи) по формуле:

$$F_p = \frac{r^2}{1 - r^2} \cdot \frac{n - m}{m - 1} \quad (11.37)$$

или через теоретическое корреляционное отношение (η) для любой формы связи:

$$F_p = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \cdot \frac{n - m}{m - 1}, \quad (11.38)$$

где m – число параметров в уравнении регрессии;

n – число единиц совокупности.

Расчетное значение F -критерия (F_p) сопоставляется с табличным, определяемым по [прил. 1](#) для числа степеней свободы $k_1 = m - 1$ и $k_2 = n - m$ при заданном уровне значимости α ($F_{\alpha; k_1; k_2}$).

Если $F_p > F_{\alpha; k_1; k_2}$, уравнение регрессии считается значимым.

Пример проведения регрессионного анализа, в т.ч. с использованием средств Microsoft Excel, рассматривается в п. 11.6 данной темы.

11.5. Понятие о множественной корреляции и факторном анализе

Выше рассматривалась связь между двумя признаками, т.е. парная корреляция. В действительности величина результативного признака зависит от многих причин. Исследование зависимости результативного признака от двух и более факторных признаков проводят на основе методов множественной корреляции.

Методика множественной корреляции основывается на тех же принципах, что и парная корреляция. Но она имеет свои особенности и использует более сложный математический аппарат.

Рассмотрим основные этапы исследования множественной корреляции.

1. *Отбор факторных признаков.* Основу отбора должен составлять содержательный анализ связи. Для анализа отбирают наиболее существенные факторы, количественно измеряемые и по которым имеется достоверная информация. Из набора возможных факторных признаков исключают те, которые находятся между собой в функциональной или тесной корреляционной связи ($|r| \geq 0,8$). При введении таких факторов в уравнение наблюдают явление коллинеарности (если факторов два) или мультиколлинеарности, если факторов более двух. Явление коллинеарности выявляют путем построения матрицы парных коэффициентов корреляции, в которой показывается теснота связи каждого фактора с результативным признаком и с каждым из других факторов. Состав отобранных факторов должен быть практически целесообразным, минимальным, но достаточным для решения поставленной задачи.

2. *Выбор аналитического выражения, наилучшим образом описывающего связь факторных признаков с результативным.*

Выбрать форму связи достаточно сложно. Решение этой задачи на практике основывается на априорном теоретическом анализе изучаемого явления и подборе известных типов математических моделей. Среди многофакторных регрессионных моделей выделяют линейные и нелинейные. Наиболее простыми для построения являются многофакторные линейные модели (формула (11.39)), которые содержат независимые переменные только в первой степени:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n. \quad (11.39)$$

Если связь между результативным признаком и анализируемыми факторами нелинейна, то выбранная для ее описания нелинейная многофакторная модель (степенная, показательная и т.п.) может быть сведена к линейной путем линеаризации.

Простейшее линейное уравнение множественной корреляционной зависимости результативного признака от двух факторных (x_1, x_2) можно записать следующим образом:

$$\hat{y}_{x_1, x_2} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2, \quad (11.40)$$

где a_0 – свободный член;

a_1, a_2 – коэффициенты регрессии;

x_1, x_2 – значения факторных признаков.

3. *Определение параметров уравнения множественной корреляционной связи.*

Параметры уравнения множественной регрессии, как и парной, рассчитывают методом наименьших квадратов. При этом решается система нормальных уравнений с $(n + 1)$ неизвестными:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 = \sum y x_1 \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 = \sum y x_2. \end{cases} \quad (11.41)$$

Эту систему уравнений можно решить разными способами, в т.ч. через коэффициенты парной корреляции и средние квадратические отклонения:

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}_1 - a_2 \bar{x}_2, \quad (11.42)$$

$$a_1 = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_1}}, \quad (11.43)$$

$$a_2 = \frac{r_{yx_2} - r_{yx_1} \cdot r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_2}}. \quad (11.44)$$

По параметрам полученного уравнения можно оценить влияние каждого из факторов на изменение результативного признака.

4. *Интерпретация результатов решения множественной регрессии.* Для характеристики влияния факторных признаков на результативный используют следующие показатели:

- коэффициенты регрессии при каждом из факторов;
- частные коэффициенты эластичности $\mathcal{E}_{x_j}$;
- стандартизированные частные коэффициенты регрессии (β -коэффициенты);
- дельта коэффициенты (Δ -коэффициенты).

Рассмотрим эти показатели.

Коэффициенты уравнения множественной регрессии показывают абсолютный размер влияния факторов на анализируемый результативный показатель при фиксировано (среднем) уровне других факторов, входящих в модель.

Для сравнения оценок роли различных факторов в формировании результативного показателя следует дополнить коэффициенты регрессии относительными величинами (коэффициентами эластичности, β -коэффициентами, Δ -коэффициентами).

Частные коэффициенты эластичности показывают, на сколько процентов в среднем изменяется y с изменением признака-фактора на один процент при фиксированных значениях других факторов и рассчитывается как

$$\mathcal{E}_{x_j} = a_j \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}, \quad (11.45)$$

где a_j – коэффициент регрессии при j -факторе.

Стандартизированные частные коэффициенты регрессии (β -коэффициенты) показывают, на какую часть среднего квадратического отклонения σ_y изменится зависимая переменная y с изменением соответствующего фактора x_j на величину своего сред-

неквадратического отклонения (σ_j). Этот коэффициент позволяет сравнивать влияние колеблемости различных факторов на вариацию результирующего показателя, на основе чего выявляются факторы, в развитии которых заложены наибольшие резервы изменения этого показателя:

$$\beta_j = a_j \frac{\sigma_j}{\sigma_y}. \quad (11.46)$$

Дельта-коэффициенты определяют долю влияния каждого фактора в суммарном влиянии факторов, включенных в уравнение регрессии:

$$\Delta_j = \frac{r_{jy} \cdot \beta_j}{\sum_j r_{jy} \cdot \beta_j} = \frac{r_{jy} \cdot \beta_j}{R^2}. \quad (11.47)$$

Содержательный анализ уравнений множественной регрессии в целях уточнения приоритетности факторов опирается на сравнение перечисленных коэффициентов. В этих целях, особенно при достаточно большом числе факторов, включаемых в уравнение регрессии, производится ранжирование факторов по величине коэффициентов эластичности, бета- и дельта-коэффициентов.

5. *Оценка тесноты множественной корреляционной связи* производится с помощью теоретического корреляционного отношения (совокупный индекс корреляции) по следующей формуле (для двухфакторной модели):

$$i_{y, x_1, x_2} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{(y - \hat{y}_{x_1 x_2})}^2}{\sigma_y^2}}, \quad (11.48)$$

где $\sigma_{(y - \hat{y}_{x_1 x_2})}^2$ – дисперсия эмпирических значений результирующего признака относительно его значений, рассчитанных по уравнению регрессии, которая определяется делением суммы квадратов указанных отклонений результирующего признака на $(n - k - 1)$;

σ_y^2 – дисперсия эмпирических значений результирующего признака;

n – объем выборки;

k – количество факторных признаков.

Множественное корреляционное отношение варьирует в тех же пределах и имеют тот же смысл, что и в парной корреляции. Множественное корреляционное отношение измеряет тесноту корреляционной связи как при линейной, так нелинейной форме связи. Квадрат множественного корреляционного отношения представляет собой множественный коэффициент детерминации, который показывает, долю влияния учтенных в модели факторов в суммарном влиянии факторов.

6. *Оценка существенности и надежности параметров множественной корреляции.*

Для оценки значимости каждого коэффициента регрессии необходимо рассчитать значение t -критерия Стьюдента (отношение коэффициента регрессии к его средней ошибке) [15, с. 277]:

$$t_{расч.}^j = \frac{|a_j|}{\sigma_{a_j}}. \quad (11.49)$$

Средняя (стандартная) ошибка коэффициента регрессии может быть найдена по формуле [15, с. 227]:

$$\sigma_{a_j}^2 = \frac{\sigma_y^2}{k}, \quad (11.50)$$

где σ_y^2 – дисперсия результивного признака;

k – количество факторных признаков.

Коэффициент регрессии считается статистически значимым, если $t_{расч.}^j$ превышает табличное (теоретическое) $t_{табл.}$ значение t -критерия Стьюдента для заданного уровня значимости α и $(n - k - 1)$ степеней свободы:

$$t_{расч.}^j > t_{табл.}^{\alpha; n-k-1}.$$

Вывод об адекватности уравнения регрессии и правильности выбора связи можно проводить с помощью F -критерия [14, с. 278]:

$$F_{расч.} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - k - 1}{k}, \quad (10.51)$$

где R^2 – совокупный коэффициент множественной детерминации.

Величина $F_{табл.}$ находится по таблицам F -критерия Фишера ([прил. 1](#)).

Входами в таблицу являются: заданный исследователем уровень значимости α и значения $v_1 = k$, $v_2 = n - k - 1$. Если $F_{расч.} > F_{табл.}$, связь признается существенной (статистически значимой).

В исследовании связей между явлениями используются *метода факторного анализа* [16, с. 589]. Факторный анализ представляет собой совокупность методов, которые на основе реально существующих связей анализируемых признаков или связей самих наблюдаемых объектов позволяют выявлять скрытые (неявные, латентные) обобщающие характеристики организационной структуры и механизма развития явлений, процессов.

Методы факторного анализа в исследовательской практике применяются, главным образом, с целью сжатия информации, получения небольшого числа обобщающих признаков, объясняющих вариативность (дисперсию) элементарных признаков (R -техника факторного анализа) или вариативность наблюдаемых объектов (Q -техника факторного анализа).

Алгоритмы факторного анализа основываются на использовании редуцированной матрицы парных корреляций. Редуцированная матрица – матрица, на главной диагонали которой расположены не единицы (оценки полной корреляции) или не оценки полной дисперсии, а их редуцированные, несколько уменьшенные величины. При этом постулируется, что в результате анализа будет объяснена не вся дисперсия изучаемых признаков (объектов), а ее некоторая, обычно бóльшая, оставшаяся необъясненная часть дисперсии – это характеристика, возникшая из-за специфически наблюдаемых объектов или ошибок, допускаемых при регистрации явлений, процессов, т.е. ненадежности вводных данных.

11.6. Практические примеры анализа корреляционной связи

Пример 11.1

По данным табл. 11.4 оцените тесноту связи между суммой прибыли банков и размером их активов с помощью коэффициента корреляции знаков (коэффициента Фехнера).

Таблица 11.4. – Размер активов и прибыли по группе банков

Номер банка	Активы банка, млн руб.	Прибыль, млн руб.
1	866	39,6
2	328	17,8
3	207	12,7
4	185	14,9
5	109	4,0
6	104	15,5
7	327	6,4
8	113	10,1
9	91	3,4
10	849	13,4

Решение:

1. Определим причинно-следственные связи между анализируемыми признаками:

- x (факторный признак) – размер активов;
- y (результативный признак) – размер прибыли.

2. Составим вспомогательную таблицу. Факторный признак располагаем в возрастающем порядке.

Таблица 11.5. – Вспомогательная расчетная таблица

№	x , млн руб.	y , млн руб.	Знак отклонения от средней величины		Совпадение (n_c) или несовпадение (n_{nc}) знаков
			для x	для y	
1	91	3,4	–	–	(n_c)
2	104	15,5	–	+	(n_{nc})
3	109	4,0	–	–	(n_c)
4	113	10,1	–	–	(n_c)
5	185	14,9	–	+	(n_{nc})
6	207	12,7	–	–	(n_c)
7	327	6,4	+	–	(n_{nc})
8	328	17,8	+	+	(n_c)
9	849	13,4	+	–	(n_{nc})
10	866	39,6	+	+	(n_c)
Итого	$\Sigma 3179$	$\Sigma 137,8$	–		–

3. Определяем среднее значение для x и y :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3179}{10} = 317,9 \text{ (млн руб.)},$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{137,8}{10} = 13,78 \text{ (млн руб.)}.$$

4. Рассчитаем коэффициент корреляции знаков:

$$K_{\phi} = \frac{n_c - n_{nc}}{n_c + n_{nc}} = \frac{6 - 4}{10} = +0,2.$$

5. Вывод о степени тесноты связи: можно предполагать, что между активами банка и величиной прибыли существует прямая корреляционная связь.

Пример 11.2

По данным таблицы из задания 11.1 оцените степень тесноты связи между анализируемыми признаками с помощью линейного коэффициента корреляции. Сделайте выводы о статистической значимости связи между размером активов и величиной прибыли.

Решение:

Расчетная формула линейного коэффициента корреляции:
$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}.$$

Для применения данной формулы необходимо выполнить вспомогательные расчеты. Необходимые исходные данные для расчета линейного коэффициента корреляции представлены в табл. 11.6.

Таблица 11.6. – Вспомогательная расчетная таблица

№	x	y	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$	xy
1	866	39,6	300 413,61	666,6724	34 293,6
2	328	17,8	102,01	16,1604	5 838,4
3	207	12,7	12 298,81	1,1664	2 628,9
4	185	14,9	17 662,41	1,2544	2 756,5
5	109	4,0	43 639,21	95,6484	436
6	104	15,5	45 753,21	2,9584	1 612
7	327	6,4	82,81	54,4644	2 092,8
8	113	10,1	41 984,01	13,5424	1 141,3
9	91	3,4	51 483,61	107,7444	309,4
10	849	13,4	282 067,21	0,1444	11 376,6
итого	$\Sigma 3179$	$\Sigma 137,8$	795 486,9	959,756	62 485,5

$$\bar{x} = 317,9; \quad \bar{y} = 13,78.$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{795\,486,9}{10}} = 282,04.$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{959,756}{10}} = 9,797.$$

$$\overline{xy} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{62\,485,5}{10} = 6\,248,55.$$

$$r = \frac{6\,248,5 - 317,9 \cdot 13,78}{282,04 \cdot 9,797} = \frac{6\,248,5 - 4\,380,662}{2\,763,15} = 0,68.$$

$$\text{Проверка существенности } r: t_p = \frac{|r| \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0,67 \sqrt{10-2}}{\sqrt{1-0,67^2}} = \frac{1,895}{0,742} = 2,55.$$

Табличное значение t -критерия при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $n - 2 = 10 - 2 = 8$ определяем по таблице t -распределения Стьюдента: $t_{0,05;8} = 2,306$ ([прил. 3](#)).

Так как $t_p > t_{\alpha,k}$, делаем вывод о существенности (статистической значимости) корреляционной связи между размером активов банка и величиной прибыли. Связь между признаками прямая, умеренная, статистически значимая.

Пример 11.3

По данным таблицы из задания 11.1 оцените степень тесноты связи между активами и прибылью по группе банков с помощью коэффициента корреляции рангов Спирмена. Сделайте выводы о существенности коэффициента корреляции рангов Спирмена.

Решение:

1. Расчет коэффициента корреляции рангов Спирмена выполняется по формуле

$$r = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}.$$

Для расчета r необходимо провести ранжирование банков по каждому из признаков. Результаты ранжирования представим в табл. 11.7.

Таблица 11.7. – Ранжирование значений факторного и результирующего признаков

№	Активы банка x , млн. руб.	Ранг по x	Прибыль y , млн. руб.	Ранг по y	$d_i = (R_{x_i} - R_{y_i})$	d_i^2
1	91	1	3,4	1	0	0
2	104	2	15,5	8	-6	36
3	109	3	4,0	2	1	1
4	113	4	10,1	4	0	0
5	185	5	14,9	7	-2	4
6	207	6	12,7	5	1	1
7	327	7	6,4	3	4	16
8	328	8	17,8	9	1	1
9	849	9	13,4	6	3	9
10	866	10	39,6	10	0	0
Итого					0	68

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 68}{10(10^2 - 1)} = 0,588.$$

Проверим существенность коэффициента корреляции рангов. По [прил. 4](#) «Значения коэффициента корреляции рангов Спирмена» определяем табличное значение коэффициента корреляции рангов при $\alpha = 0,05$ и $n = 10$: $P_{\alpha;n} = P_{0,05;10} = 0,6364$. Так как $r < P_{0,05;10}$, с вероятностью 95 % можно утверждать, что величина $r = 0,588$ не является статистически значимой и связь между анализируемыми признаками нельзя признать существенной.

Однако, если принять уровень значимости $\alpha = 0,1$, получим: $P_{0,1;10} = 0,5515$ и $p > P_{0,1;10}$. Следовательно, с доверительной вероятностью 90 % можно утверждать, что связь между величиной активов и размером прибыли является статистически значимой.

Поэтому общий вывод по результатам анализа может состоять в рекомендации проведения расчетов по большей совокупности банков, а при отсутствии такой возможности, к результатам расчетов следует относиться с достаточной осторожностью.

Пример 11.4

Компанию, доставляющую товары почтой, интересует, существенно ли различие между регионами по количеству заказов, сделанных на основе разосланных каталогов. Исходные данные для анализа представлены в табл. 11.8.

Таблица 11.8. – Распределение каталогов по регионам и по характеру отклика (количество каталогов)

Распределение разосланных каталогов по регионам	Отклик на разосланные каталоги				Итого
	Заказ сделан		Заказ не сделан		
Восток	926	a	22 113	b	23 039 ($a + b$)
Запад	352	c	10 617	d	10 969 ($c + d$)
Итого	1278	$(a + c)$	32 730	$(b + d)$	34 008

На основе расчета коэффициента ассоциации и коэффициента контингенции сделайте вывод о том, необходимо ли компании дифференцировать свою сбытовую политику по регионам.

Решение:

Определим коэффициент ассоциации и коэффициент контингенции:

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{926 \cdot 10\,617 - 352 \cdot 22\,113}{926 \cdot 10\,617 + 352 \cdot 22\,113} = +0,116.$$

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(b+d)(d+c)(a+c)}} = \frac{926 \cdot 10\,617 - 352 \cdot 22\,113}{\sqrt{23\,039 \cdot 32\,730 \cdot 10\,969 \cdot 1\,278}} = +0,02.$$

Вывод: т.к. $K_a < 0,5$, а $K_k < 0,3$, различие между регионами по количеству заказов, сделанных на основе разосланных каталогов, несущественно и компании нет необходимости дифференцировать свою сбытовую политику по регионам.

Пример 11.5

По результатам опроса о заинтересованности людей в повышении своего образовательного уровня получены следующие данные:

Группы респондентов по полу	Заинтересованность в повышении образовательного уровня					Итого
	заинтересованы в очень высокой степени	заинтересованы в значительной степени	заинтересованы отчасти	не заинтересованы	затрудняюсь ответить	
Мужчины	14	12	6	7	1	40
Женщины	12	20	13	15	2	62
Итого	26	32	19	22	2	102

С помощью коэффициентов сопряженности Пирсона и Чупрова исследуйте связь между полом респондентов и мотивацией к повышению образовательного уровня.

Решение:

Исходные формулы имеют вид:

– коэффициент взаимной сопряженности Пирсона: $K_{II} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1 + \varphi^2}}$;

– коэффициент взаимной сопряженности Чупрова: $K_{II} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\sqrt{(K_1 - 1)(K_2 - 1)}}}$,

где φ^2 – показатель взаимной сопряженности

$$\varphi^2 = \sum \frac{n_{xy}^2}{n_x \cdot n_y} - 1 \text{ и } 1 + \varphi^2 = \sum \frac{n_{xy}^2}{n_x \cdot n_y} = \sum \frac{\sum \frac{n_{xy}^2}{n_x}}{n_y} = \sum \frac{\sum \frac{n_{xy}^2}{n_y}}{n_x};$$

n_{xy}^2 – квадрат частоты каждой клетки;

n_x – итоговая частота соответствующей строки;

n_y – итоговая частота соответствующего столбца;

K_1 – число значений первого признака;

K_2 – число значений второго признака.

Для лучшего восприятия вышеприведенной формулы приведем вспомогательную таблицу:

Таблица 11.9. – Вспомогательная таблица для расчета φ^2

x y	I	II	III	IV	Итого
I	n_{xy}	n_{xy}	n_{xy}	n_{xy}	n_x
II	n_{xy}				n_x
III	n_{xy}				n_x
Итого	n_y	n_y	n_y	n_y	n

$$1 + \varphi^2 = \sum \frac{n_{xy}^2}{n_y} = \frac{14^2}{26} + \frac{12^2}{32} + \frac{6^2}{19} + \frac{7^2}{22} + \frac{1^2}{3} + \frac{12^2}{26} + \frac{20^2}{32} + \frac{13^2}{19} + \frac{15^2}{22} + \frac{2^2}{3} = 1,03;$$

$$\varphi^2 = 0,03.$$

Коэффициент сопряженности Пирсона: $K_{II} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1 + \varphi^2}} = \sqrt{\frac{0,03}{1,03}} = 0,17.$

Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова:

$$K_{\text{ч}} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\sqrt{(K_1 - 1)(K_2 - 1)}}} = \sqrt{\frac{0,03}{\sqrt{(2 - 1)(5 - 1)}}} = 0,12.$$

Вывод: влияние пола респондентов на их мотивацию несущественно, т.к. связь между признаками слабая.

Пример 11.6

По данным табл. 11.10 обоснуйте выбор вида уравнения корреляционной связи, найдите параметры уравнения регрессии и проверьте его надежность.

Таблица 11.10. – Показатели уровня механизации производства и объема продукции по группе предприятий отрасли

№	Уровень фондовооруженности труда, тыс. руб./чел.	Объем продукции за год, млн руб.
1	60	77
2	64	91
3	77	85
4	83	90
5	95	95
6	100	99
7	105	100
8	108	110
9	110	105
10	118	120

Решение:

Определим роли признаков в причинно-следственных отношениях:

- факторный признак (x) – уровень фондовооруженности труда, тыс. руб./чел.;
- результативный признак (y) – объем продукции (услуг), млн руб.

Используем элементарные методы выявления корреляционной связи. Сопоставление параллельных рядов значений x и y позволяет предполагать наличие между признаками прямой корреляционной связи (табл. 11.11).

Таблица 11.11. – Расчетные данные для проведения КРА

№	x	y	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$	xy	x^2	$\hat{y}_x$	$(y - \hat{y}_x)^2$
1	60	77	1024	408,04	4 620	3 600	79,065	4,2642
2	64	91	784	38,44	5 824	4 096	81,337	93,3736
3	77	85	225	148,84	6 545	5 929	88,721	13,8458
4	83	90	81	51,84	7 470	6 889	92,129	4,5326
5	95	95	9	4,84	9 025	9 025	98,945	15,5630
6	100	99	64	3,24	9 900	10 000	101,785	7,7562
7	105	100	169	7,84	10 500	11 025	104,625	21,3906
8	108	110	256	163,84	11 880	11 664	106,329	13,4762
9	110	105	324	60,84	11 550	12 100	107,465	6,0762
10	118	120	676	519,84	14 160	13 924	112,009	63,6861
Итого	920	972	3612	1407,6	91 474	88 252	–	243,9645

Графическое представление связи между признаками с помощью поля корреляции позволяет предположить наличие линейной по форме связи.

По результатам использования элементарных методов анализа корреляционной связи выбираем для ее моделирования уравнение прямой: $\hat{y}_x = a + bx$.

Параметры уравнения a и b определим на основе МНК, решив систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad b = \frac{n \sum xy - \sum y \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}.$$

Вспомогательные расчеты для определения параметров a и b представлены в табл. 11.11.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{920}{10} = 92; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{972}{10} = 97,2.$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{3612}{10}} = 19,01;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{1407,6}{10}} = 11,86.$$

$$V_x = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{19,01}{92} \cdot 100 = 20,6 \%;$$

$$V_y = \frac{\sigma_y}{\bar{y}} \cdot 100 = \frac{11,86}{97,2} \cdot 100 = 12,2 \%.$$

Таким образом, требование однородности исследуемой совокупности по x и y соблюдается: $V_x < 33\%$; $V_y < 33\%$.

$$a = \frac{972 \cdot 88\,252 - 91\,474 \cdot 920}{10 \cdot 88\,252 - 920 \cdot 920} = \frac{85\,780\,944 - 84\,156\,080}{882\,520 - 846\,400} =$$

$$= \frac{1\,624\,864}{36\,120} = 44,985;$$

$$b = \frac{10 \cdot 91\,474 - 972 \cdot 920}{36\,120} = \frac{914\,740 - 894\,240}{36\,120} = 0,568.$$

Следовательно, уравнение регрессии имеет вид:

$$\hat{y}_x = 44,985 + 0,568x.$$

Рассчитаем теоретические значения результативного признака на основе полученного уравнения. Результаты расчета сведены в табл. 11.11.

Оцениваем точность уравнения регрессии с помощью средней квадратической ошибки:

$$S_{\hat{y}_x} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n - m}} = \sqrt{\frac{243,9645}{10 - 2}} = 5,52 \text{ (млн руб.)}.$$

В относительном выражении величина ошибки составит:

$$A = \frac{S_{\hat{y}_x}}{\bar{y}} \cdot 100\% = \frac{5,52}{97,2} \cdot 100\% = 5,68\%.$$

Допустимый уровень средней квадратической ошибки составляет 10 – 15 %, следовательно, можно говорить о том, что полученное уравнение регрессии достаточно точно воспроизводит исследуемую корреляционную связь.

Так как параметры уравнения регрессии определяются по выборочным данным, оценки параметров a и b содержат некоторую погрешность. Поэтому необходимо провести оценку статистической значимости параметров уравнения регрессии. Параметры уравнения регрессии признаются статистически значимыми, если выполняются условия:

$$\frac{|a|}{S_a} > t_{\alpha; n-2} \quad \text{и} \quad \frac{|b|}{S_b} > t_{\alpha; n-2},$$

где S_a – средняя квадратическая ошибка параметра a :

$$S_a = S_{\hat{y}_x} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{n \cdot \sigma_x^2}} = 5,52 \cdot \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{92^2}{10 \cdot 361,2}} = 8,628;$$

S_b – средняя квадратическая ошибка параметра b :

$$S_b = \frac{S_{\hat{y}_x}}{\sqrt{n \cdot \sigma_x^2}} = \frac{5,52}{\sqrt{10 \cdot 361,2}} = 0,0918;$$

$t_{\alpha; n-2}$ – табличное значение t -критерия, определяем по таблицам t -распределения Стьюдента:

$$t_{0,05;8} = 2,306.$$

$$\frac{|a|}{S_a} = \frac{44,985}{8,628} = 5,21.$$

Таким образом, $t_p > t_{\alpha;n-2}$ ($5,21 > 2,306$).

$$\frac{|b|}{S_b} = \frac{0,568}{0,918} = 6,19 \quad (6,19 > 2,306).$$

Следовательно, значения параметров уравнения регрессии статистически значимы (не случайны).

Вывод о возможности практического применения полученного уравнения регрессии:

Надежность уравнения регрессии подтверждается, во-первых, статистической значимостью параметров a и b и, во-вторых, тем, что ошибка уравнения регрессии не превышает допустимого уровня ($A = 5,68\%$). Таким образом, уравнение регрессии может быть использовано в практической работе для целей планирования, анализа и прогнозирования. При этом в качестве нормативов можно использовать коэффициент регрессии b и коэффициент эластичности ε . В нашем случае $b = 0,568$. Это означает, что при увеличении уровня механизации производства на единицу (один процентный пункт) объем продукции увеличится на 0,568 млн руб.

$$\varepsilon = b \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = 0,568 \cdot \frac{92}{97,2} = 0,538.$$

Коэффициент эластичности показывает, что при увеличении уровня механизации производства на 1 %, объем продукции увеличится на 0,538 %.

Следует иметь в виду, что практическое использование уравнения регрессии будет корректным только в условиях, соответствующих условиям формирования уровней признаков, которые лежат в основе определения параметров уравнения корреляционной связи.

В [прил. 5](#) представлены результаты решения примера 11.6 с помощью средств Microsoft Excel.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. В чем сущность корреляционной связи?
2. В чем состоят различия между корреляционной и функциональной связью?
3. Почему корреляционную связь называют неполной?
4. Что собой представляет полная связь?
5. По каким признакам проводят классификацию корреляционных связей?
6. Что собой представляет парная корреляция?
7. Чем характеризуется множественная корреляция?
8. Охарактеризуйте элементарные методы выявления корреляционной связи.
9. Назовите основные этапы проведения корреляционно-регрессионного анализа.
10. Дайте детальную характеристику каждого этапа корреляционно-регрессионного анализа.
11. Какие требования предъявляются к исходным данным для проведения корреляционно-регрессионного анализа?
12. В чем разница между корреляционным анализом и регрессионным анализом?
13. Какие показатели являются мерой тесноты связи между двумя признаками?
14. Почему необходимо оценивать существенность показателей степени тесноты корреляционной связи?
15. Как оценить существенность линейного коэффициента корреляции?
16. Какие показатели используют для измерения степени тесноты корреляционной связи между качественными признаками?
17. Как измеряется теснота корреляционной связи с помощью корреляционного отношения?
18. Что такое уравнение регрессии?
19. Что характеризует коэффициент регрессии?
20. Какая существует связь между линейным коэффициентом корреляции и коэффициентом регрессии?
21. Как проверить надежность уравнения регрессии?
22. Какой размер средней ошибки аппроксимации считается допустимым?
23. Что означает величина коэффициента эластичности, равная 0,58?
24. Укажите сферы возможного практического применения уравнений регрессии.
25. Укажите, в чем заключаются условия корректного использования уравнений регрессии на практике.

Тест 11

1. Укажите, какие утверждения относятся к корреляционной связи:

- а) значению факторного признака соответствует строго определенное значение результативного;
- б) связь проявляется в каждом единичном случае;
- в) факторный признак полностью определяет значение результативного;
- г) значению факторного признака соответствует распределение значений результативного.

2. Параллельное сопоставление рядов, не сгруппированных значений факторного и результативного признаков, позволяет ...

- а) измерить степень тесноты корреляционной связи;
- б) установить наличие корреляционной связи;
- в) определить направление корреляционной связи.

3. Укажите, какие характеристики относятся к функциональной связи:

- а) связь является полной;
- б) жестко детерминированная связь;
- в) стохастически детерминированная связь.

4. Аналитическое выражение корреляционной связи осуществляется на основе ...

- а) корреляционного анализа;
- б) регрессионного анализа;
- в) аналитической группировки.

5. Какой вид анализа (корреляционный, или регрессионный) применяется в каждой из описанных ниже ситуаций (соотнесите):

а) установление наличия какой-либо взаимосвязи между расходами на рекламу и объемом продаж;	А. Корреляционный анализ.
б) создание инструмента формирования сметы, позволяющего выражать затраты в зависимости от количества произведенных изделий;	Б. Регрессионный анализ.
в) анализ данных с целью определения силы взаимосвязи между моральным состоянием работников и их производительностью.	

6. Коэффициент корреляции знаков (Кф) изменяется в пределах:

- а) от -1 до +1;
- б) от -1 до 0;
- в) от 0 до +1.

7. Линейный коэффициент корреляции используют для оценки степени тесноты корреляционной связи между двумя количественными признаками ...

- а) только при линейной связи;
- б) только при нелинейной связи;
- в) независимо от типа связи.

8. Какой вывод о связи между признаками можно сделать, если линейный коэффициент корреляции:

- а) равен единице;
- б) равен нулю;
- в) равен (-0,85).

9. При наличии линейной корреляционной связи между двумя признаками линейный коэффициент корреляции составил 0,8. Укажите правильное значение коэффициента детерминации:

- а) -0,64;
- б) 0,64;
- в) 0,86.

10. Корреляционное отношение используют для оценки степени тесноты корреляционной связи ...

- а) только при криволинейной связи;
- б) только при линейной связи;
- в) при любом типе связей.

11. Укажите, в каких пределах изменяется корреляционное отношение:

- а) $-1 \leq \eta \leq +1$;
- б) $0 \leq \eta \leq +1$;
- в) $0 \leq \eta \leq +2$.

12. Для измерения степени тесноты связи между двумя качественными признаками с альтернативной вариацией используют ...

- а) коэффициент корреляции рангов Спирмена;
- б) коэффициент Фехнера;
- в) коэффициент ассоциации;
- г) коэффициент контингенции.

13. Оценка статистической значимости параметров уравнения регресс осуществляется на основе ...

- а) коэффициента корреляции;
- б) коэффициента эластичности;
- в) t -критерия Стьюдента.

14. Укажите, в каких случаях возможно применение коэффициента корреляции рангов Спирмена:

- а) анализируется связь между двумя количественными признаками;
- б) анализируется связь между двумя качественными признаками, каждый из которых измеряется в порядковой шкале;
- в) анализируется связь между количественным и качественным признаком, если последний измеряется в порядковой шкале;
- г) анализируется связь между двумя качественными признаками, если один из них измеряется в порядковой, а другой в номинальной шкале.

Задания и задачи по теме

Задача 11.1

По данным таблицы, полагая, что зависимость между x и y линейная, выполните следующее:

- 1) определите линейный коэффициент корреляции и проверьте его статистическую значимость;
- 2) определите параметры линейного уравнения регрессии;
- 3) рассчитайте среднюю квадратическую ошибку среднюю ошибку аппроксимации для уравнения регрессии;
- 4) проверьте статистическую значимость параметров уравнения регрессии;
- 5) рассчитайте коэффициент эластичности и коэффициент детерминации;
- 6) сделайте выводы о надежности полученного уравнения регрессии.

Исходные данные для расчета

x	1	4	7	11	15	17	22
y	3	6	10	14	18	24	30

Задача 11.2

По следующим данным постройте линейное уравнение регрессии, вычислите линейный коэффициент корреляции:

$$\overline{xy} = 100, \bar{x} = 10, \bar{y} = 8, \bar{x}^2 = 136, \bar{y}^2 = 100, a = 4,8.$$

Задача 11.3

Используя следующие данные, определите параметры линейного уравнения (a и b) регрессии: $\bar{x} = 20$, $\bar{y} = 10$, $\sigma_x = 0,8$.

Задача 11.4

Товарооборот и расходы на реализацию товаров по десяти торговым объектам характеризуются данными, представленными в таблице.

Торговый объект	Товарооборот, тыс. руб.	Расходы на реализацию товаров, тыс. руб.
1	910	155
2	200	34
3	709	121
4	438	73
5	126	21
6	105	19
7	84	14
8	760	123
9	490	84
10	755	129

Измерьте тесноту связи между размером товарооборота и суммой расходов на реализацию товаров при помощи коэффициента корреляции рангов Спирмена и коэффициента корреляции Фехнера. Сделайте выводы.

Задача 11.5

На основании данных задачи 11.4 определите линейный коэффициент корреляции для оценки тесноты связи. Сделайте выводы.

Задача 11.6

Для оценки степени тесноты связи между уровнем выработки рабочих и стажем их работы было рассчитано корреляционное отношение, оказавшееся равным 0,9. Определите величину средней из внутригрупповых дисперсий, если известно, что общая дисперсия выработки рабочих составляет 6,6.

Задача 11.7

Компания «Garden Groceries» владеет 12 магазинами. Финансовый менеджер рассматривает целесообразность слияния ряда мелких магазинов для увеличения прибыли компании. Ему необходимо установить связь между прибылью и объемом продаж. Данные для расчета приведены в таблице:

Номер магазина	Годовая прибыль, тыс. долл. США	Объем продаж за год, тыс. долл. США
1	2	50
2	4	60
3	11	85
4	17	85
5	18	100
6	28	120
7	34	140
8	36	155
9	48	180
10	55	210
11	71	250
12	85	300

Постройте уравнение регрессии для описания связи между прибылью и объемом продаж и проверьте его надежность. Дайте совет финансовому менеджеру по поводу целесообразности слияния магазинов.

Задача 11.8

В таблице 11.12 представлены данные о потреблении отдельных продовольственных товаров в расчете на одного члена семьи.

Изучите зависимость потребления мяса и мясопродуктов от дохода на одного члена семьи.

Используя наиболее подходящее уравнение зависимости (прямой, параболы, других кривых), рассчитайте параметры уравнения.

Таблица 11.12. — Группировка семей по доходам на одного члена семьи в год

Группировка семей по доходам на одного члена семьи в год, тыс. руб.	Потребление на одного члена семьи			
	хлебопродуктов (в переводе на муку), кг	мяса и мясопродуктов (в переводе на мясо), кг	сахара и кондитерских изделий (в переводе на сахар), кг	яиц, шт.

До 6	102	53	27	191
6-8	88	58	30	329
8-10	86	59	38	399
10-12	82	61	42	434
Свыше 12	80	62	43	420

Определите теоретические уровни потребления продуктов и отразите их на графике. Измерьте тесноту связи между доходом и потреблением мяса и мясопродуктов при помощи линейного коэффициента корреляции. Сделайте выводы.

Задача 11.9

Используя данные задачи 11.8, изучите:

а) зависимость и тесноту связи между доходами и потреблением сахара и кондитерских изделий на одного члена семьи (определите показатели, характеризующие тесноту связи).

б) зависимость и тесноту связи между доходом и потреблением хлебопродуктов на одного члена семьи (определите показатели, характеризующие тесноту связи).

в) зависимость и тесноту связи между доходом и потреблением яиц на одного члена семьи (определите показатели, характеризующие тесноту связи).

Сделайте выводы.

Задача 11.10

Используя данные задачи 11.8, рассчитайте теоретические коэффициенты эластичности потребления от дохода на одного члена семьи по всем видам продуктов. Проведите сравнительный анализ потребления продуктов в зависимости от доходов.

Сделайте выводы.

Задание 11.11

Постройте поле корреляции, которое бы иллюстрировало каждую из указанных ниже ситуаций (для ответа необязательно использовать какие-либо данные, можно просто рисовать точки):

- а) взаимосвязь между x и y отсутствует;
- б) линейная взаимосвязь с сильной положительной корреляцией;
- в) линейная взаимосвязь со слабой отрицательной корреляцией.

Раздел II. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тема 12.

ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

12.1. Объект изучения и значение социально-экономической статистики в современных условиях

12.2. Задачи и методы социально-экономической статистики

12.3. Организация и направления развития социально-экономической статистики в Республике Беларусь

12.4. Информационные ресурсы органов статистики в Республике Беларусь

12.5. Международное сотрудничество в области статистики

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать значение социально-экономической статистики в современных условиях;
- знать задачи и методы социально-экономической статистики;
- ориентироваться в направлениях развития социально-экономической статистики в Республике Беларусь;
- знать информационные ресурсы органов статистики в Республике Беларусь;
- понимать порядок осуществления международного сотрудничества в области статистики.

12.1 Объект изучения и значение социально-экономической статистики в современных условиях

Социально-экономическая статистика (СЭС) – общественная наука, которая изучает массовые социально-экономические явления и процессы общественной жизни, выявляет присущие им статистические закономерности, дает их количественную характеристику с учетом качественной стороны в конкретных условиях места и времени.

Социально-экономическая статистика является самостоятельной научной дисциплиной. Она имеет свой объект, предмет изучения; свои методы и своих пользователей, характеризуется определенной структурой и связями с другими науками.

Объект изучения СЭС – массовые социально-экономические явления и процессы.

Предмет изучения СЭС – количественная сторона массовых социально-экономических процессов и явлений в их качественной определенности в конкретных условиях места и времени в масштабах страны, отраслей, регионов.

Важнейшими направлениями изучения СЭС являются:

- производство товаров и услуг;
- показатели образования, распределения и использования доходов;
- операции с капиталом;
- национальное богатство;

- внешнеэкономические связи;
- население и трудовые ресурсы;
- уровень жизни населения;
- эффективность функционирования экономики и др.

СЭС тесно связана с отраслевыми статистиками (статистика промышленности, транспорта и связи, сельского и лесного хозяйства, населения и др.), на которые возлагается задача более подробного изложения и анализа конкретны сфер жизни общества. В то же время СЭС использует данные отраслевых статистик для получения обобщающих показателей (рисунок 12.1)

Общая теория статистики является методологической основой социальноэкономической статистики, которая определяет общие понятия, категории, принципы и методы статистической науки без конкретизации сферы их применения.

Экономическая статистика обеспечивает количественное описание всех аспектов экономического процесса на уровне секторов, видов экономической деятельности и экономики в целом.

Социальная статистика дает количественную характеристику уровня жизни населения, состояния и развития социальной сферы (изучение состава населения и динамики его численности, уровня жизни, занятости и безработицы, жилищных условий и бытового обслуживания населения, уровня образования населения и др.). Экономическая теория является теоретической основой социально-экономической 2 статистики, т.к. дает качественную характеристику экономических явлений и процессов с помощью экономических категорий и законов.



Рисунок 12.1 – Взаимосвязи социально-экономической статистики с другими областями знаний

Наряду с указанными областями знаний социально-экономическая статистика связана и с такими дисциплинами как демография, социология, экономика труда, экономика промышленности и др. Состав пользователей статистической информации представляет рисунок 12.2. В настоящее время не только предприниматели, научные работники, менеджеры предприятий, но и каждый гражданин РБ должен владеть основами статистических знаний. Это помогает разобраться в документах Правительства РБ по вопросам социально-экономического развития, сообщениях в средствах массовой информации.

Состав и статус пользователей статистической информации, направления (отрасли) социально-экономической статистики определяют ее значение в современных условиях.



Рисунок 12.2 – Взаимосвязи социально-экономической статистики с другими областями знаний

Значение социально-экономической статистики

1. Социально-экономическая статистика играет важную роль в формировании информационной инфраструктуры экономики, социальной сферы и общества в целом.

2. Обеспечивает органы государственного управления всех уровней, международные организации, коммерческие структуры и население объективной, своевременной и полной информацией по вопросам социально-экономического развития РБ, ее регионов и секторов экономики.

Статистическая информация используется на макроуровне для:

- разработки экономической политики в стране;
- анализа факторов развития экономики (наличные ресурсы, условия социально-экономического развития: инвестиции, цены, тарифы, наличие и уровень инфляции, состояние валютной системы инновационный потенциал и т.д.);
- оценки результаты развития экономики: производство товаров (работ, услуг); внешнеэкономическую деятельность; эффективность производства; инвестиционную деятельность, уровень жизни населения и др.
- формирования проектов бюджета Республики Беларусь и ее регионов;
- построения прогнозов социально-экономического развития и оценки выполнения;
- анализа реализации законов и международных обязательств Беларуси;
- проведения международных сопоставлений.

3. Социально-экономическая статистика формирует глобальную информационную базу для исследования не только экономических, но и социальных процессов. Это особенно важно, так как экономическое развитие имеет смысл только тогда, когда оно направлено на создание условий, которые позволят людям прожить долгую, здоровую

и достойную жизнь. Сегодня значительно больше внимания необходимо уделять человеческому фактору как важнейшему источнику экономического роста.

4. Социально-экономической статистика изучает те новые процессы, отражение которых сравнительно недавно стало задачей белорусской статистики. Так, переход к рыночной системе хозяйствования привел к появлению рынка труда и изменению политики государства в отношении занятости населения. В связи с этим возникла необходимость разработки системы статистических показателей, оценивающих состояние рынка труда на региональном и республиканском уровнях. Важен статистический анализ расслоения общества, а также таких негативных явлений, как преступность, распространение наркомании, проституции, криминализация хозяйственной деятельности. Статистическому анализу подлежат и причины банкротства предприятий, задержки выплат заработной платы и др.

5. На современном этапе государственная статистика оперативно отражает ход реализации национальных проектов в области демографии, здравоохранения, образования, обеспечения жильем, развития агропромышленного комплекса, формировать систему показателей статистики инноваций и «информационного общества» и т.д.

12.2. Задачи и методы социально-экономической статистики

Основная задача СЭС как науки состоит в разработке системы показателей экономического и социального развития, методологии их исчисления и анализа.

Необходимая объективность статистических данных достигается за счет того, что статистическая деятельность базируется на научно обоснованной методологии сбора и обработки статистических данных. В современных условиях методологическая база статистической деятельности должна быть гармонизирована с принятыми международными стандартами и принципами их использования в международной практике.

Статистическая методология – совокупность приемов, правил и методов, пользуясь которыми статистика изучает свой предмет.

Методы социально-экономической статистики представлены в таблице 12.1. Общие методы статистики рассмотрены в разделе «Общая теория статистики». Специальные методы СЭС будут подробно изложены в следующих темах данной части курса. Основным методом системного моделирования и анализа социально-экономических процессов и явлений в условиях рыночной экономики на макроуровне является система национальных счетов (СНС).

Таблица 12.1. – Методы социально-экономической статистики

Общие методы статистики	Специальные методы статистики
✓ Построение обобщающих показателей в форме абсолютных, относительных и средних величин ✓ Статистическая сводка и группировка	✓ Классификация институциональных единиц по секторам экономики ✓ Классификация субъектов хозяйствования по видам экономической деятельности;

✓ Представление статистических данных в табличной форме ✓ Графический метод представления статистических данных ✓ Анализ динамики, прогнозирование на основе экстраполяции ✓ Анализ вариации ✓ Индексный анализ ✓ Корреляционно-регрессионный анализ ✓ Выборочный метод	✓ Система национальных счетов ✓ Построение макроэкономических балансов ✓ Методы разработки, взаимосвязки и анализа макроэкономических показателей

Основным методом системного моделирования и анализа социально-экономических процессов и явлений в условиях рыночной экономики на макроуровне является система национальных счетов (СНС).

Система национальных счетов (СНС) – система взаимосвязанных показателей, применяемая для описания и анализа макроэкономических процессов. Ключевым показателем СНС является валовой внутренний продукт (ВВП).

СНС представляет комплекс интегрированных балансов и таблиц, формируемых на основе принятых в международной статистике концепций, определений, классификаций и принципов построения. СНС формирует систему обобщающих макроэкономических показателей, взаимосвязанных между собой и характеризующих развитие экономики на разных стадиях воспроизводства. Каждой стадии воспроизводства (производство, первичное и вторичное распределение доходов, использование располагаемого дохода на конечное потребление и накопление) соответствует специальный счет или группа счетов. Оценка конечных результатов осуществляется на уровне каждого хозяйствующего субъекта, в разрезе секторов, видов экономической деятельности, а также экономики в целом.

Таким образом, цель СЭС – оценка состояния и динамики экономики, характеристика состояния и движения экономических активов, взаимосвязи национальной экономики с остальным миром, оценка уровня и динамики благосостояния населения.

Для достижения указанной цели СЭС решает следующие задачи:

- 1) формирование научно обоснованной официальной статистической методологии, соответствующей международным стандартам в области статистики;
- 2) исследование социально-экономических процессов и явлений на основе научнообоснованной системы показателей;
- 3) разработка методов анализа, которые раскрывают основные тенденции развития экономики, а также методов расчета и сравнительного анализа показателей экономического и социального развития разных стран, международных экономических связей;
- 4) обобщение и прогнозирование тенденций развития национальной экономики;

5) выявление имеющихся резервов повышения эффективности общественного производства;

6) своевременное предоставление органам государственного управления 5 актуальной информации, необходимой для принятия государственных решений и мер по их реализации;

7) информирование всех заинтересованных пользователей о развитии экономики и социальной сферы в целях лучшего понимания макроэкономического климата

12.3. Организация и направления развития социально-экономической статистики в Республике Беларусь

Основными элементами статистической системы Республики Беларусь являются:

1. Система органов государственной статистики, которая включает:

– Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат);

– территориальные органы государственной статистики, представленные главными статистическими управлениями областей и г. Минска, включающих отделы статистики в районах и городах;

– государственные организации, подчиненные Белстату (РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета РБ»; РУП «Центр информационных технологий Национального статистического комитета РБ». Белстат является основным производителем официальной статистики в РБ и координатором других государственных органов в области государственной статистики

2. Уполномоченные государственные организации (органы), за исключением органов государственной статистики, которые осуществляют ведение государственной статистики в отношении находящихся в их подчинении организаций, а также по вопросам, входящим в их компетенцию;

3. Межведомственный совет по государственной статистике – консультативный орган, созданный Советом Министров РБ, для обеспечения скоординированного принятия решений в области государственных статистических наблюдений Организация и ведение государственной статистики регламентируется Законом Республики Беларусь «О государственной статистике» [19].

В современных условиях актуальными направлениями развития государственной статистики являются следующие:

- интеграция всех статистических информационных ресурсов в масштабах страны на базе методологической и технологической совместимости, объединения информационных статистических ресурсов; для эффективного использования их при решении задач управления и прогнозирования во всех сферах экономики;

- доступность открытых статистических данных и прозрачность методологии их формирования для всех заинтересованных пользователей;

- научный подход и применение международных статистических стандартов и классификаций при определении национальной, системы статистических показателей и методов их формирования;
- развитие технологии сбора, формирования, хранения и распространения статистических данных с использованием современных информационно-коммуникационных систем, включая интернет-технологии;
- снижение нагрузки на респондентов;
- обеспечение повышения качества официальной статистической информации.

12.4. Информационные ресурсы органов государственной статистики РБ

Система государственной статистики является важным элементом информационной структуры общества. Под официальной статистической информацией понимаются результаты государственных статистических наблюдений, полученные после обработки статистических данных, собранных от физических и юридических лиц. Качество статистических данных, представляемых социально-экономической статистикой определяется их востребованностью, своевременностью, достоверностью, доступностью, интерпретируемостью. Востребованность статистических данных определяется корректностью и обоснованностью поставленных целей и задач статистического исследования. Она представляет собой качественную оценку удовлетворения потребностей пользователей, т.е. оценку того, насколько данные служат целям, ради которых были собраны, и доведены ли они до пользователей. При планировании статистической деятельности необходимо учитывать стоимость и затраты времени на формирование данных, соответствующих ожиданиям пользователей.

Своевременность представления данных отражает приемлемую для пользователей продолжительность времени, проходящего от наблюдаемого события до момента публикации или передачи заказчику соответствующих данных. Своевременность характеризуется предельно допустимым интервалом времени, на протяжении которого информация является актуальной и востребованной пользователями.

Достоверность статистических данных обычно измеряется на основе оценки индивидуальных источников погрешности расчетов: неполноты охвата генеральной совокупности при сплошных обследованиях, ошибок, связанных с использованием выборочного метода, отказов респондентов от ответов, умышленного искажения предоставляемой информации, а также ошибок в процессе обработки статистических данных.

Доступность отражает состояние готовности данных к официальному распространению (публикации), а также информированность пользователей о возможности и средствах получения интересующих их данных. Одним из аспектов этой характеристики является возможность получения данных требуемого объема. Доступность информационных ресурсов для всех категорий пользователей - это один из важных факторов стабильного развития общества.

Интерпретируемость статистических данных отражает возможность соотнесения пользователем статистических данных с объективной реальностью социально-экономической ситуации.

Официальная статистическая информация формируется в соответствии с методиками по формированию и расчету статистических показателей на основании первичных статистических данных представляемых респондентами по формам государственных статистических наблюдений, и административных данных (регистров, реестров, баз данных), ведение которых осуществляют государственные органы, иные государственные организации.

Основные источники информации СЭС:

1) данные форм отчетности, централизованных государственных статистических наблюдений. Централизованные статистические наблюдения проводят Органы государственной статистики на основе разработанных форм в соответствии с указаниями по их заполнению, методиками по формированию и расчету статистических показателей и инструкциями по их организации и проведению государственных статистических наблюдений, утверждаемых Белстатом. Государственные статистические наблюдения проводятся органами статистики по специально разработанным формам государственной статистической отчетности, в том числе годовой периодичности представления (один раз в год); полугодовой (два раза в год); квартальной; месячной; иной периодичности;

2) данные форм отчетности нецентрализованных государственных статистических наблюдений. Эти статистические наблюдения ведут государственные органы (организации), за находящимися в их подчинении организациями, по вопросам, входящим в их компетенцию, на основе разрабатываемых ими форм нецентрализованных государственных статистических наблюдений и указаний по их заполнению, которые утверждаются Белстатом.

В целях обеспечения качества, надежности, объективности официальной статистической информации, актуализации системы статистических показателей с учетом требований белорусского законодательства, международных стандартов Белстат совместно с государственными органами ежегодно проводит пересмотр форм государственной статистической отчетности и указаний по их заполнению.

Приоритетными направлениями в этой работе являются:

- актуализация и оптимизация форм государственных статистических наблюдений 9 по составу показателей и периодичности их представления по актуальным социально-экономическим аспектам общественного развития;

- отмена неактуальных и не востребуемых статистических показателей;

- внедрение электронного формата представления первичных статистических данных по формам государственных статистических наблюдений.

3) данные иных форм государственных статистических наблюдений на основе анкет и вопросников:

- ✓ выборочные обследования домашних хозяйств:

- по уровню жизни;
- использованию суточного фонда времени населением;
- занятости населения, внешней трудовой миграции;
- ✓ выборочное обследование личных подсобных хозяйств граждан, постоянно проживающих в сельской местности;
- ✓ наблюдения за деятельностью крестьянских (фермерских) хозяйств; за ценами на товары и платные услуги населению; за объемами продаж товаров на рынках, в торговых центрах; за использованием информационно-коммуникационных технологий;
- ✓ выборочные обследования физических лиц в автодорожных пунктах пропуска через государственную границу РБ по изучению неорганизованного ввоза-вывоза товаров физическими лицам и направленности потоков международного туризма.

4) данные регистров. Для организации статистического наблюдения за хозяйствующими субъектами органы государственной статистики формируют и ведут статистический регистр. Статистический регистр представляет собой перечень респондентов с указанием сведений о них, необходимых для организации государственных статистических наблюдений. Формирование Статистического регистра предполагает ведение Единого государственного регистра юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (ЕГРПО) [20]. Ответственность за формирование, ведение, поддержание и развитие Единого регистра возложено на Министерство юстиции Республики Беларусь.

5) данные специальных обследований. Специально организованное наблюдение проводится с целью получения сведений, отсутствующих в отчетности или для проверки ее данных. Например, переписи населения, единовременные учеты многолетних насаждений, неустановленного оборудования, объектов незавершенного строительства и др.

Официальная статистическая информация представляется в виде статистических изданий, таких как доклад, статистический сборник, статистический справочник, статистический бюллетень, статистический атлас, экспресс-информация, а также в виде заполненных вопросников, предоставляемых международным организациям, статистическим службам стран-участниц СНГ и др.

Доклад - информационно-аналитическое ежемесячное статистическое издание, содержащее оперативную официальную статистическую информацию, характеризующую экономическое, демографическое, социальное положение и состояние окружающей среды в Республике Беларусь;

Статистический сборник – информационное обзорное статистическое издание, содержащее официальную статистическую информацию, характеризующую развитие процессов в экономике, жизни и деятельности общества за длительны период;

Статистический справочник – краткое информационное обзорное статистическое издание, содержащее важнейшую официальную статистическую информацию, характеризующую развитие процессов в экономике, жизни и деятельности общества в динамике за ряд лет;

Статистический атлас – информационное обзорное статистическое издание, содержащее совокупность карт, представляющих графическое изображение официальной статистической информации;

Статистический бюллетень – информационное периодическое статистическое издание, содержащее оперативную официальную статистическую информацию, характеризующую определенную область жизни и деятельности общества за определенный период;

Экспресс-информация – краткое информационное периодическое издание, содержащее оперативную и актуальную официальную статистическую информацию по определенному вопросу, требующему оперативного информирования.

Статистический бюллетень – информационное периодическое статистическое издание.

Основным и наиболее комплексным изданием Белстата является Белорусский статистический ежегодник «Республика Беларусь: Статистический сборник», отражающий явления и процессы, происходящие в экономической и социальной жизни республики. Сборник «Регионы Республики Беларусь» также издается ежегодно и содержит наиболее полную информацию об экономическом и социальном развитии регионов РБ. Издаются также тематические сборники «Демографический ежегодник РБ», «Национальные счета РБ». «Промышленность РБ», «Труд и занятость в РБ» и др.

12.5. Международное сотрудничество в области статистики

Международная статистика – статистическая информация, собираемая и публикуемая международными организациями на основе унифицированных программ, которые обеспечивают ее сопоставимость и позволяют выводить региональные и мировые итоги развития мирового сообщества стран.

Основные задачи международной статистики

– достижение сопоставимости национальных данных и разработка международных статистических стандартов (классификаций, систем показателей, методологических положений и т.д.), а также сбор, разработка и публикация разносторонних статистических данных по странам и мировым итогов на основе международных рекомендаций.

Основные международные организации:

1. Статистические службы организаций системы ООН:

1.1. Статистический отдел ООН;

1.2. Статистическая комиссия;

1.3. Институт статистики Организации ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО);

1.4. Отдел статистики ФАО (Организации ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства);

1.5. Бюро статистики Международной организации труда (МОТ);

1.6. Региональные комиссии ООН:

1.6.1. Статистический отдел Европейской экономической комиссии (ЕЭК ООН);

1.6.2. Комитет по статистике Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана.

2. Статистические службы других организаций:

2.1. Статистический директорат организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР);

2.2. Статистическое управление международного энергетического агентства (МЭА);

2.3. Статистическое бюро Европейских сообществ (Евростат);

2.4. Статистический департамент Международного валютного фонда (МВФ);

2.5. Департамент развития экономики Всемирного банка;

2.6. Статкомитет СНГ;

2.7. Евразийская экономическая комиссия.

Международные статистические стандарты – международные рекомендации для единообразного исчисления статистических показателей и единообразных их группировок по единым классификационным признакам и сведения в определенные системы статистической информации.

В международной статистике различаются следующие группы стандартов:

- ✓ общеметодологические положения международной статистики;
- ✓ классификации статистических показателей;
- ✓ руководства по исчислению показателей;
- ✓ справочники и технические руководства.

Международные стандарты устанавливаются для достижения сопоставимости исчисляемых в разных странах показателей.

Это позволяет единообразно характеризовать и сравнивать важнейшие социально-экономические явления и обобщать полученную информацию по отдельным странам, регионам и миру в целом.

Общеметодологические положения – это документы ООН, в которых изложены принципы и методология построения систем сводных показателей, характеризующих важнейшие взаимосвязи в экономике и результаты ее функционирования. Например, система национального счетоводства; руководство по платежному балансу; руководящие принципы по статистике национального богатства.

К руководствам по исчислению показателей относятся:

- методологические пояснения к статистическому ежегоднику ООН;
- методологические указания о порядке проведения всемирных обследований: переписей населения и жилищ, промышленности, сельского хозяйства, торговли и т.д.;
- методологические рекомендации по исчислению показателей потребности в школьных учреждениях; расходов на образование, причин отсева учащихся; потерь от

прекращения образования; выпуска книг и периодических изданий, характеристик научно-технического прогресса и др.;

- руководства по проведению выборочных обследований семейных бюджетов, домохозяйств, ведения регистров различных объектов статистических наблюдений, сопоставлений розничных цен для установления уровня заработной платы, по проблемам составления таблиц «затраты – выпуск» и их анализа и т.д.

В группе справочников имеются десятки международных стандартов ООН: международные стандарты меры и веса; номенклатура географических регионов для статистики; названия стран мира и национальностей; указатель международных стандартов; таможенные зоны мира; перечень статистических показателей, разрабатываемых международными организациями; и др. На основе таких стандартов составляются специальные анкеты-вопросники, с помощью которых статистические службы ООН собирают необходимые данные по отдельным странам в соответствии с разработанными системами показателей международной статистики.

Методы достижения сопоставимости статистических показателей:

- установление единого содержания, одинаковых методов исчисления и группировок статистических показателей на основе разработки и применения международных стандартов;

- выявление сходств и различий исходных национальных показателей разных стран и установленных международных стандартов ООН;

- метод переходных ключей для пересчета значений национальных данных в соответствии с международным стандартом;

- использование для непосредственных соизмерений значений показателей разных стран, исчисленных «в расчете на душу населения».

Все статистические службы международных организаций стараются обеспечить сопоставимость и достоверность функционирующей в них обширной статистической информации, обмениваются ею и согласуют планы своих важнейших статистических работ. Как правило, сотрудники крупнейших международных организаций принимают участие в работе Статистической комиссии ООН, которая является организатором и координатором функционирования всей международной статистики

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Каково значение социально-экономической статистики на современном этапе развития рыночных отношений?
2. Охарактеризуйте объект изучения макроэкономической статистики.
3. Определите место макроэкономической статистики в системе экономических наук.

4. Какие методы использует социально-экономическая статистика при изучении экономических явлений?
5. Перечислите основные задачи социально-экономической статистики.
6. Каковы важнейшие международные статистические стандарты?
7. Опишите современную организацию статистики в Республике Беларусь.
8. Назовите и охарактеризуйте основные важнейшие публикации Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Тест 12

1. Что является объектом изучения социально-экономической статистики (СЭС)?
 - а) Количественная сторона массовых социально-экономических процессов.
 - б) Общие понятия, категории, принципы и методы статистической науки.
 - в) **Массовые социально-экономические явления и процессы.**
 - г) Система национальных счетов.
2. Что из перечисленного НЕ является важнейшим направлением изучения СЭС?
 - а) Национальное богатство.
 - б) Уровень жизни населения.
 - в) **Бухгалтерский учет на предприятии.**
 - г) Внешнеэкономические связи.
3. Какая наука является методологической основой СЭС?
 - а) Экономическая теория.
 - б) Социология.
 - в) **Общая теория статистики.**
 - г) Экономика труда.
4. Что является основным методом системного моделирования и анализа на макроуровне?
 - а) Корреляционно-регрессионный анализ.
 - б) **Система национальных счетов (СНС).**
 - в) Выборочный метод.
 - г) Статистическая группировка.
5. Ключевым показателем СНС является:
 - а) Уровень инфляции.
 - б) **Валовой внутренний продукт (ВВП).**
 - в) Национальное богатство.
 - г) Численность населения.
6. Какая из перечисленных задач НЕ является задачей СЭС?

- а) Формирование научно обоснованной официальной статистической методологии.
 - б) Исследование социально-экономических процессов.
 - в) **Непосредственное управление предприятиями агропромышленного комплекса.**
 - г) Своевременное предоставление информации органам госуправления.
7. Какой государственный орган является основным источником официальной статистической информации в Республике Беларусь?
- а) Министерство финансов.
 - б) Национальный банк.
 - в) **Национальный статистический комитет (Белстат).**
 - г) Министерство экономики.
8. Какое из направлений НЕ является актуальным для развития госстатистики в РБ?
- а) Снижение нагрузки на респондентов.
 - б) **Ограничение доступа к статистическим данным для коммерческих структур.**
 - в) Применение международных статистических стандартов.
 - г) Развитие технологий сбора данных с использованием интернета.
9. Качество статистических данных определяется по следующим критериям:
- а) Только своевременность и достоверность.
 - б) **Востребованность, своевременность, достоверность, доступность, интерпретируемость.**
 - в) Полнота охвата и стоимость формирования.
 - г) Доступность и объем данных.
10. Какой источник информации СЭС представляет собой перечень респондентов для организации наблюдений?
- а) Данные специальных обследований.
 - б) **Статистический регистр.**
 - в) Формы государственной статистической отчетности.
 - г) Административные данные.
11. Какое издание Белстата является основным и наиболее комплексным?
- а) Статистический бюллетень.
 - б) Экспресс-информация.
 - в) **«Республика Беларусь: Статистический сборник» (Белорусский статистический ежегодник).**
 - г) «Демографический ежегодник РБ».
12. Основная задача международной статистики – это:
- а) Замена национальных статистических служб.
 - б) **Достижение сопоставимости национальных данных и разработка международных стандартов.**
 - в) Установление налоговых ставок в разных странах.
 - г) Проведение выборов в международные организации.

13. Что из перечисленного относится к международным статистическим стандартам?

- а) Налоговый кодекс Республики Беларусь.
- б) Система национальных счетов (СНС).
- в) Устав Организации Объединенных Наций.
- г) Гражданский кодекс Республики Беларусь.

14. Какой метод не является общим методом статистики?

- а) Индексный анализ.
- б) Графический метод.
- в) Классификация институциональных единиц по секторам экономики.
- г) Анализ динамики.

15. Официальная статистическая информация – это:

- а) Данные из социальных сетей и блогов.
- б) Оценки аналитических агентств.
- в) Результаты государственных статистических наблюдений, обработанные и опубликованные органами статистики.
- г) Статистическая отчетность организаций.

Тема 13.

КЛАССИФИКАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СУБЪЕКТОВ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

- 13.1. Классификации и классификационные единицы рыночной экономики
- 13.2. Классификация видов экономической деятельности
- 13.3. Характеристика видов институциональных единиц
- 13.4. Резидентский статус институциональных единиц
- 13.5. Секторная структура рыночной экономики

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать классификацию и сущность классификационных единиц рыночной экономики;
- знать классификацию видов экономической деятельности ;
- уметь характеризовать виды институциональных единиц;
- знать особенности резидентского статуса институциональных единиц;
- понимать и характеризовать секторную структуру рыночной экономики.

13.1. Классификации и классификационные единицы рыночной экономики

Общественное разделение труда предполагает параллельное сосуществование определенных видов организации труда, специализирующихся на производстве различных видов продукции и услуг. Это вызывает необходимость обособления и выделения различных видов экономической деятельности. Для этого используются специальные приемы, получившие название классификации.

Классификация – это особый вид группировок, когда сложная совокупность распределяется на части или однородные группы по атрибутивным (качественным) признакам. Классификация имеет научное и методологическое значения, разрабатывается на длительное время, утверждается статистическими органами или рекомендуется международными статистическими организациями.

Экономические классификации дают возможность формирования статистических показателей и проведения сравнительного анализа разноуровневых совокупностей в динамике. К ним относится ряд классификаций, среди которых широкое распространение имеют классификация видов деятельности по отраслям производства, секторная классификация институциональных единиц, классификации налогов и субсидий, форм собственности, уровней управления и др.

Наиболее важное значение имеют отраслевая и секторная классификации, формирование которых зависит от типа производственных отношений.

В настоящее время выделяют два типа производственных отношений – технологические и рыночные. В связи с этим статистика формирует два типа экономических единиц и соответственно два вида классификаций:

1. По технологическому признаку экономические единицы объединяются в отрасли – однородные группы единиц производственной деятельности. Под отраслью понимается совокупность производственных единиц, осуществляющих преимущественно одинаковый или сходный вид деятельности.

2. По признаку рыночных отношений экономические единицы, именуемые институциональными, объединяются в секторы рыночной экономики. Экономические единицы, лежащие в основе отраслевых классификаций и обладающие производственно-технологическими признаками, изучаются посредством Международной стандартной отраслевой классификации всех видов экономической деятельности (МСОК). Для того чтобы обеспечить сопоставимость данных, экономические единицы должны быть однородными. При этом их однородность определяется видом деятельности и географическим расположением. В МСОК используются такие классификационные единицы, как предприятие, единица вида деятельности, местная единица и заведение [21].

Самой крупной экономической единицей, охватывающей полный процесс производственной деятельности и автономной в принятии решений, является предприятие. Эта единица может быть неоднородна по виду деятельности и географическому расположению.

Термин «предприятие» используется в системе национального счетоводства для определения институциональной единицы как производителя товаров и услуг. Однако предприятия могут иметь несколько видов деятельности. Чтобы получить группы производителей, деятельность которых более однородна, предприятия необходимо подразделять на однородные единицы.

В результате выделяется единица вида деятельности, являющаяся предприятием или частью предприятия. При этом каждое предприятие должно иметь, по меньшей мере, одну единицу вида деятельности.

Единица, однородная по составу и характеру своей деятельности без привязки к географической территории, называется единицей вида деятельности. Эти единицы используются в производственной статистике для построения межотраслевых балансов.

Местная единица – это совокупность видов деятельности, осуществляемых предприятием в одном географическом районе, т. е. эта единица однородна по местоположению.

Однако виды деятельности могут быть разными. Таким образом, предприятие, осуществляющее свою деятельность в двух и более местах, может подразделяться на несколько местных единиц.

Заведение – это единица, однородная по экономической деятельности и местоположению, т. е. это предприятие или часть предприятия, занятые одним видом дея-

тельности в одном месте. Таким образом, предприятия, занятые более чем одним видом деятельности, делятся на отдельные заведения, каждое из которых занимается только одним видом производственной деятельности в одном географическом районе.

В основе секторной классификации лежит специальная классификационная единица, получившая название институциональной единицы.

Институциональная единица – такая экономическая единица, которая владеет активами, принимает обязательства, имеет право ведения хозяйственной деятельности, ведет полный набор бухгалтерских счетов и несет ответственность по своим обязательствам.

Признаками институциональной единицы могут обладать юридические лица, а также отдельные лица или группы лиц, объединенные для совместного ведения домашнего хозяйства.

Домашние хозяйства относятся к самостоятельным субъектам хозяйствования в международной практике вследствие того, что, во-первых, доходы или часть их, получаемые отдельными членами, передаются в совместное пользование. Во-вторых, организация расходов, их учет и накопление производятся коллективно.

Юридические лица – институциональные единицы, представленные корпорациями и квазикорпорациями, органами государственного управления и некоммерческими организациями. Секторная классификация группирует институциональные единицы по признаку схожести экономического поведения и целей. Она используется для макроэкономического анализа и формирования экономической политики государства.

13.2. Классификация видов экономической деятельности

Межстрановая сопоставимость статистических показателей достигается с помощью Международной стандартной отраслевой классификации всех видов экономической деятельности.

В МСОК различают следующие виды производственной деятельности:

- Основную деятельность, занимающую преобладающий удельный вес в создании добавленной стоимости.
- Вспомогательную деятельность, направленную на обслуживание основного производства (управление, снабжение, сбыт, ремонтно-восстановительные работы и др.). Отдельно статистическому учету она не подлежит. Однако если на долю вспомогательного вида деятельности приходится половина или более половины объема работ, то эту деятельность следует отнести к основной или побочной.
- Побочную или вторичную деятельность, направленную на производство продукции других отраслей, которая осуществляется на предприятии в дополнение к основной деятельности (например, подсобное сельское хозяйство на промышленном предприятии).

Международная стандартная отраслевая классификация имеет многоуровневую основу и состоит из разделов, подразделов, групп и классов отраслей. Эти уровни представляют собой категориальную структуру. Необходимость многоуровневой классификации вызвана разным уровнем разделения труда и организации производства в отдельных странах.

Первый уровень, самый высокий, – разделы, являющиеся сводными категориями данной классификации. Они фиксируют укрупненные отрасли. В МСОК содержится 17 разделов, обозначенных буквами латинского алфавита [22].

Каждый раздел состоит из одного или нескольких подразделов. Подразделы являются **вторым уровнем** Международной стандартной отраслевой классификации, представляющим собой двузначные категории классификации. Подразделы – самые крупные категории с цифровой системой кодирования.

Группы отраслей экономики представляют собой **третий уровень** МСОК, на котором объединены наиболее однородные виды деятельности. В основу формирования групп, как и подразделов, положены следующие признаки:

- характер производимой продукции;
- виды ее использования;
- сырье и способы технологической обработки его в готовую продукцию.

Четвертый уровень отраслевой классификации – классы видов деятельности. Это наиболее однородные четырехзначные категории МСОК. Классы предназначаются для группировки по отраслям видов деятельности на основе единиц типа «заведение». Классы охватывают производственные единицы, производящие основную часть продукции данного вида, и обеспечивают наибольшую международную сопоставимость категорий МСОК.

МСОК представляет собой классификацию видов деятельности, а не классификацию отраслей или товаров и услуг. В ней не учитываются различия в форме собственности, юридическом статусе или характере деятельности. Единицы, занимающиеся одним и тем же видом деятельности, включаются в одну и ту же категорию МСОК независимо от того, являются ли они акционерными компаниями, частными владельцами или государственными учреждениями. Кроме того, в Международной стандартной отраслевой классификации не приводится разграничений между официальным и неофициальным производством.

С помощью Международной стандартной отраслевой классификации изучаются:

- отраслевая структура национальной экономики;
- уровень развития производительных сил;
- степень развития общественного разделения труда;
- эффективность общественного производства;
- комплексность социально-экономического развития национальной экономики.

В Республике Беларусь стандартом классификации видов экономической деятельности является Общегосударственный классификатор ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности» (ОКЭД) [22].

В ОКЭД виды экономической деятельности объединены в категории, состоящие из 17 разделов, идентичных МСОК:

1. А Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство.
2. В Рыболовство, рыболовство.
3. С Горнодобывающая промышленность.
4. D Обрабатывающая промышленность.
5. E Производство и распределение электроэнергии, газа и воды.
6. F Строительство.
7. С Торговля, ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования.
8. H Гостиницы и рестораны.
9. I Транспорт и связь.
10. J Финансовая деятельность.
11. K Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг потребителям.
12. L Государственное управление.
13. M Образование.
14. N Здравоохранение и предоставление социальных услуг.
15. O Предоставление коммунальных, социальных и персональных услуг.
16. P Деятельность частных домашних хозяйств.
17. Q Деятельность экстерриториальных организаций.

Кроме описанных классификаций в системе государственной статистики Республики Беларусь нашли свое применение 15 общегосударственных классификаторов – классификаторы видов экономической деятельности, продукции, услуг, форм собственности, организационно-правовых форм, единиц измерения и иных. Кроме того, существует ряд международных классификаций, которые применяются в Республике Беларусь напрямую, без разработки национальных классификаторов. К ним относятся Международная стандартная торговая классификация, Классификация функций органов государственного управления, Международная стандартная классификация образования, Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, Классификация индивидуального потребления по целям. В Республике Беларусь осуществляется регулярная актуализация общегосударственных классификаторов путем внесения в них соответствующих изменений с учетом изменения в деятельности экономических единиц.

13.3. Характеристика видов институциональных единиц

Система рыночной экономики включает комплекс институциональных единиц – корпораций и квазикорпораций, органов государственного управления, домашних хозяйств, некоммерческих организаций, которые соответствуют международному стандарту – системе национального счетоводства.

Корпорация – это корпоративное предприятие, т. е. предприятие с долевой формой собственности держателей акций.

Корпорация создается на законных основаниях как предприятие, не зависящее от других институциональных единиц (органов государственного управления, домашних хозяйств и др.), которые могут быть держателями акций данной корпорации, но непосредственно сама корпорация является самостоятельным юридическим лицом, зарегистрированным в Едином государственном регистре предприятий и организаций всех форм собственности (ЕГРПО).

В отличие от корпоративных, некорпоративные предприятия, создаваемые домашними хозяйствами и государственными органами управления, неотделимы от своих учредителей. Поэтому корпоративные и некорпоративные предприятия принадлежат к разным секторам экономики.

В связи с тем, что корпорация находится в коллективной собственности держателей акций, доход (прибыль), полученный в результате хозяйственной деятельности, распределяется между акционерами пропорционально стоимости приобретенных ими ценных бумаг. В случае ликвидации корпорации акционеры получают свою долю имущества, оставшуюся после погашения долгов и обязательств. Ответственность по непогашенным обязательствам несет руководство корпорации. Участие акционеров в деятельности корпорации ограничивается размером вложенного капитала.

Семейства корпораций нескольких поколений называются конгломератами. Корпорация-конгломерат, которая включает в свой состав корпорации нескольких стран, носит название транснациональной корпорации.

Существует два вида корпораций-конгломератов:

- корпорации производственного типа, которые создаются с целью производства продукции и сами являются производителями;
- холдинговые корпорации или компании, которые не занимаются производством, а осуществляют лишь функции управления.

В системе национального счетоводства наряду с корпорациями рассматриваются квазикорпорации.

1 Квазикорпорация – некорпоративное предприятие, управление в котором осуществляется по аналогии с корпорацией.

По системе национального счетоводства квазикорпорации приравниваются к корпорациям. Они независимы от тех институциональных единиц, которым принадлежат юридически. Фактически отношения квазикорпораций с учредителями имеют форму отношений между корпорациями и акционерами.

К квазикорпорациям относятся следующие организации:

- филиалы и представительства зарубежных фирм и компаний, занятых производством продукции в пределах национальной экономики;
- некорпоративные предприятия, находящиеся в ведении органов государственного управления, занятые производством рыночной продукции;
- некорпоративные предприятия домашних хозяйств, обладающие признаками корпораций (составление бухгалтерского баланса и др.), которые встречаются редко и не обязательно представлены в экономике страны, в отличие от первых двух видов.

Органы государственного управления представлены несколькими видами институциональных единиц:

- центральное правительство (центральные органы управления);
- органы управления областей;
- местные органы управления.

Органы государственного управления на всех уровнях отвечают требованиям институциональной единицы. Они являются юридическим лицом и осуществляют формирование доходов за счет налогов, пошлин и других платежей, т. е. контролируемых источников. Это указывает на то, что органы государственного управления имеют право привлекать заемные средства, распоряжаются фондами и т. д.

Центральное правительство по СНС – уникальное юридическое лицо, которое образовалось в результате политических процессов и обладает законодательной, исполнительной и судебной властью.

Расходы правительства осуществляются в трех направлениях:

- на услуги коллективного пользования (оборона, здравоохранение, образование и т. д.);
- обеспечение товарами и услугами домашних хозяйств бесплатно или по сниженным ценам (в Республике Беларусь различные дотации);
- трансферты (субсидии, льготы, гуманитарная помощь) некоторым категориям граждан и отдельным институциональным единицам (помощь «чернобыльцам», бесплатный проезд ветеранам и т. д.).

В состав правительственных органов разного уровня включаются такие некорпоративные предприятия, как государственные типографии, вычислительные центры, правительственная связь и другие, обслуживающие органы управления. Они не являются самостоятельными институциональными единицами и рассматриваются в составе того органа управления, который они обслуживают.

Что касается государственных производителей бесплатных «общественных благ», предоставляемых по номинальным ценам (государственная безопасность, правопорядок и т. д.), то они являются нерыночными производителями и не рассматриваются как самостоятельные институциональные единицы. К оказанию других услуг, таких как образование, здравоохранение и т. д. правительство может привлекать и рыночных производителей, в том числе и частные фирмы с оплатой их услуг по рыночной стоимости.

Правительство может выступать организатором производства товаров с исключительной целью извлечения доходов (производство алкогольных и табачных изделий). Но эти производители, являясь государственными корпорациями, рассматриваются в системе национального счетоводства как самостоятельные институциональные единицы и независимы от органов государственного управления.

Домашнее хозяйство как институциональная единица представляет собой группу лиц, объединивших свои доходы и материальные ценности в целях создания общих жилищных условий и совместного потребления некоторых видов товаров и услуг.

Домашние хозяйства создаются и функционируют прежде всего как потребительские единицы, при этом они могут заниматься и производственной деятельностью для собственного потребления и продажи товаров на рынке.

Наиболее характерным признаком для домашнего хозяйства являются общие ресурсы и потребление этих ресурсов, вследствие чего семья как носитель этой общности является одновременно и домашним хозяйством. Кроме того, члены нескольких семей могут объединить свои ресурсы для организации их совместного потребления.

Наемные работники не относятся к домашним хозяйствам, даже если они получают не деньги, а натуральную оплату. Исключение составляют родственники домохозяев, входящие в состав их семей и являющиеся домашними работниками.

Члены домашних хозяйств, временно отсутствующие сроком до одного года (нахождение в тюрьме, на лечении и т. д.), рассматриваются в составе своих домашних хозяйств. Если они отсутствуют более года, то относятся к тем заведениям, в которых они находятся на момент регистрации.

Производственная деятельность домашних хозяйств неотъемлема от самого домашнего хозяйства и не образует самостоятельную институциональную единицу. Производственная деятельность определяется статусом некорпоративного предприятия, которое неотделимо от домашнего хозяйства, которому оно принадлежит. Материальными ценностями владеет не собственно предприятие, а его владелец, который и несет ответственность по долгам и обязательствам. Наемные работники такой ответственности не несут.

Владелец некорпоративного предприятия одновременно является и предпринимателем и работником. В результате его доход носит смешанный характер, так как в него включаются вознаграждение за труд и предпринимательский доход, который в системе национального счетоводства носит название «смешанный доход».

Некоммерческие организации (НКО) представлены субъектами экономической деятельности, которые создаются для производства товаров и услуг, не преследующие целей извлечения дохода. Некоммерческие организации могут быть созданы корпорациями, органами государственного управления и домашними хозяйствами. Предприятия-учредители контролируют деятельность некоммерческих организаций, однако не имеют права присваивать себе доходы последних.

Уставные цели создания НКО самые разные. Основная – производство товаров и услуг коллективного потребления всего общества (корпораций, органов государственного управления, домашних хозяйств, частных лиц). Кроме того, НКО могут создаваться в интересах социальной защиты определенных слоев населения, благотворительных целях, на основании каких-либо политических мотивов и т. д.

В отличие от корпорации, некоммерческие организации не имеют держателей акций и в связи с этим их члены не имеют права претендовать на получение каких-либо дивидендов и не могут иметь каких-либо выгод из экономической деятельности некоммерческих организаций.

Некоммерческие организации являются юридическим лицом и самостоятельной институциональной единицей.

Так как НКО создаются институциональными единицами, принадлежащими к разным секторам экономики, они могут заниматься как рыночным, так и нерыночным производством.

Некоммерческие организации, занятые рыночным производством, возмещают при реализации товаров и услуг полностью или частично свои затраты и могут получать прибыль от своей деятельности (университеты, больницы и другие организации, взимающие плату за услуги). Прибыль остается в распоряжении этих учреждений. Прибыль и изыскиваемые дополнительные средства при этом вкладываются в финансовые активы, приносящие доход, что позволяет устанавливать более низкие цены за услуги. Таким образом, целью в данном случае является не получение прибыли как таковой, а повышение качества услуг и снижение платы за них.

К некоммерческим организациям с рыночным характером производства относятся и некоммерческие организации, обслуживающие деловые предприятия, – торговые палаты, рекламные бюро научноисследовательских институтов и др. Такие организации создаются для успешной деятельности своих учредителей и содержатся за счет их взносов, которые рассматриваются как плата за услуги.

Нерыночные некоммерческие организации ориентируются не столько на возмещение затрат, сколько на другие источники финансирования – взносы, пожертвования, бюджетное финансирование.

Среди нерыночных НКО выделяют некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства и финансируемые правительством.

К первым относятся нерыночные некоммерческие организации, обслуживающие собственных членов товарами и услугами, – союзы, политические партии, научные общества и т. д. Они содержатся за счет членских взносов и услуги предоставляют бесплатно. Ко вторым относятся некоммерческим организациям, занимающиеся благотворительной деятельностью для обеспечения товарами и услугами граждан, не являющихся членами этих организаций. Содержатся за счет членских взносов, пожертвований со стороны и государственного финансирования.

13.4. Резидентский статус институциональных единиц

Институциональные единицы классифицируются по территориально-экономическому признаку.

В СНС экономическая территория страны определяется как территория, на которую распространяется юрисдикция данного правительства и в пределах которой обеспечено свободное перемещение граждан, товаров и валюты.

Экономическая территория страны включает острова, на которые распространяется полнота власти правительства, воздушное пространство, территориальные воды и континентальный шельф в международных водах, а также территориальные анклавы в других странах.

Территориальные анклавы – это участки земли, расположенные на территории других стран, но используемые правительством данной страны на условиях аренды или права собственности для дипломатических, научных и других целей. В территориальных анклавах размещаются посольства, консульства, торговые представительства и другие организации страны за рубежом.

Если центр экономических интересов институциональной единицы совпадает с экономической территорией страны, то такая институциональная единица является резидентом данной страны, если нет – нерезидентом. Центр экономических интересов институциональной единицы – нерезидента переносится на экономическую территорию другой страны.

Наличие центра экономических интересов институциональной единицы определяется по следующим признакам:

- наличию на экономической территории страны хотя бы одного объекта собственности (здания, участка земли и т. д.), принадлежащего данной институциональной единице;
- ведению производственной деятельности и хозяйственных операций на данной экономической территории в значительных масштабах и длительное время (либо намерение заниматься ими неопределенно долгое время).

Корпорации являются резидентами той страны, в которой они зарегистрированы как институциональные единицы. Место пребывания акционеров значения не имеет. Они могут быть как резидентами, так и нерезидентами.

Центр экономических интересов органов управления – это экономическая территория, на которую распространяется полнота власти этих институциональных единиц.

Некоммерческие организации создаются и регистрируются в соответствии с существующим законодательством данной страны и являются ее резидентами, если они в этой стране зарегистрированы как институциональные единицы.

Если некоммерческие организации, занимающиеся благотворительной деятельностью в международных масштабах имеют зарубежные филиалы, то эти филиалы рассматриваются как резиденты страны, где они осуществляют свою деятельность, если эта деятельность длится свыше одного года.

Центр экономических интересов домашнего хозяйства связан с наличием в стране хотя бы одного помещения, которое используется для совместного проживания в нем его членов. Это связано с тем, что домашнее хозяйство как институциональная единица прежде всего является потребительской единицей. Одним из главных компонентов совместных ресурсов домашнего хозяйства является жилье, которое связано с местонахождением домашнего хозяйства. Местопребывание отдельных членов домашнего хозяйства определяется по территориальному расположению самого домашнего хозяйства, к которому они принадлежат. Определяющим признаком здесь выступает место проживания, а не место работы.

Таким образом, резиденты страны – это все экономические единицы, имеющие экономический интерес на ее экономической территории. При этом они занимаются производственной деятельностью или являются потребительскими единицами (проживают на экономической территории страны) длительное время (не менее года).

Резидентский статус институциональных единиц играет решающую роль в формировании интегральных экономических показателей национальных счетов.

В рамках внутренней экономики создается валовой внутренний продукт (ВВП). Он представляет собой добавленную стоимость, созданную институциональными единицами-резидентами на экономической территории страны.

Валовой национальный доход (ВНД), формируемый в рамках национальной экономики, отличается от ВВП на сальдо первичных доходов, поступающих из-за границы, т. е. от нерезидентов, или переданных за границу.

13.5. Секторная структура рыночной экономики

Принципы формирования секторной структуры рыночной экономики заключаются в следующем: институциональные единицы группируются по признаку экономического поведения, целям и задачам.

Корпоративные предприятия, органы государственного управления и домашние хозяйства отвечают основному критерию формирования секторной структуры рыночной экономики и в связи с этим положены в основу создания соответствующих секторов.

Корпорации наряду с квазикорпорациями создаются с целью производства товаров и услуг на принципах возмещения расходов и получения прибыли. С учетом того, что по виду производимых товаров и услуг они делятся на финансовые и нефинансовые корпоративные предприятия, данные институциональные единицы образуют два сектора – нефинансовый корпоративный и финансовый корпоративный.

Органы государственного управления призваны оказывать услуги всему обществу бесплатно или по низким ценам. Они образуют сектор общего государственного управления.

Домашние хозяйства – потребительские единицы, и на этом основана их экономическая деятельность. Домашние хозяйства образуют сектор домашних хозяйств.

Некоммерческие организации создаются для обслуживания данных трех видов институциональных единиц. Поэтому они входят в состав соответствующих секторов внутренней экономики в зависимости от характера осуществляемой ими деятельности. Исключение составляют лишь нерыночные НКО, производящие товары и услуги для домашних хозяйств. Такие организации образуют самостоятельный сектор некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Названные пять секторов рыночной экономики формируются из институциональных единиц резидентов и образуют внутреннюю экономику страны. По секторам внутренней экономики разрабатывается полный набор счетов. Что касается институциональных единиц – нерезидентов, то они составляют группу «остальные страны мира», которая является шестым сектором рыночной экономики. В данном случае полный набор счетов не нужен, фиксируются лишь операции по линии экономических и торговых связей национальной экономики с другими странами.

В секторной структуре возможно выделение более однородных, а следовательно, более мелких групп институциональных единиц, т. е. подсекторов. В таком случае мы говорим о внутрисекторной структуре. Группы институциональных единиц, образующие внутрисекторную структуру, называются подсекторами.

Так, в составе нефинансового корпоративного сектора выделяют государственные нефинансовые корпорации, национальные частные нефинансовые корпорации, иностранные корпорации.

Финансовый корпоративный сектор включает в свой состав следующие подсекторы – центральный банк, депозитные финансовые организации, другие финансовые посредники (кроме страховых корпораций и пенсионных фондов), вспомогательные финансовые организации, страховые корпорации и пенсионные фонды. В составе каждого подсектора выделяют государственные финансовые корпорации, национальные частные финансовые корпорации, иностранные финансовые корпорации. Институциональные единицы этого сектора заняты финансовым посредничеством или вспомогательной финансовой деятельностью.

Сектор общего государственного управления включает в свой состав центральные органы управления, областные органы управления и местные исполнительские органы управления.

Сектор и подсекторы формируются из органов государственного управления, органов социального обеспечения и некоммерческих организаций, контролируемых органами государственного управления. Последние входят в состав органов государственного управления, контролирующих их. Что касается фондов социального обеспечения,

то они могут объединяться в отдельную группу и образовывать сводный четвертый под-сектор, а могут быть включены в состав вышеназванных трех подсекторов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Дайте определение классификации в социально-экономической статистике. Какое значение она имеет?
2. Назовите два типа производственных отношений и соответствующие им виды классификаций экономических единиц.
3. Что понимается под «отраслью» в статистике?
4. Что такое «институциональная единица» и какими признаками она должна обладать?
5. Перечислите и охарактеризуйте классификационные единицы, используемые в МСОК (предприятие, единица вида деятельности, местная единица, заведение).
6. Какие виды экономической деятельности выделяют в МСОК? Дайте краткую характеристику каждому.
7. Опишите уровни (иерархию) Международной стандартной отраслевой классификации (МСОК).
8. Что такое корпорация и каковы ее основные признаки?
9. Чем квазикорпорация отличается от корпорации? Приведите примеры квазикорпораций.
10. Опишите роль и функции органов государственного управления как институциональных единиц. На какие цели направляются их расходы?
11. Дайте характеристику домашнего хозяйства как институциональной единицы. Что такое «смешанный доход»?
12. Что такое некоммерческая организация (НКО) и чем ее цели отличаются от целей корпорации?
13. Как определяется резидентский статус институциональной единицы? Что такое «экономическая территория страны»?
14. По какому принципу институциональные единицы группируются в сектора экономики? Перечислите основные сектора.
15. Что такое подсектора? Приведите примеры подсекторов в финансовом корпоративном секторе.
16. Что представляет собой международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК)?
17. Назовите и охарактеризуйте уровни отраслевой классификации.
18. Каковы общие и отличительные черты международной стандартной отраслевой классификации и общегосударственного классификатора экономической деятельности?

19. Дайте определение таким статистическим единицам, как предприятие, единица видов деятельности, местная единица, заведение.

20. Охарактеризуйте основную, вспомогательную и побочную деятельность в составе деятельности производящих единиц согласно МСОК.

Тест 13

1. Что такое классификация в социально-экономической статистике?
 - а) Распределение совокупности по количественному признаку.
 - б) **Особый вид группировок по атрибутивным (качественным) признакам.**
 - в) Метод расчета обобщающих статистических показателей.
 - г) Способ проведения выборочного наблюдения.
2. По какому признаку экономические единицы объединяются в отрасли?
 - а) По признаку рыночных отношений.
 - б) **По технологическому признаку.**
 - в) По форме собственности.
 - г) По организационно-правовой форме.
3. Что такое «институциональная единица»?
 - а) Единица, однородная по виду деятельности и местоположению.
 - б) Совокупность производственных единиц, осуществляющих сходный вид деятельности.
 - в) **Экономическая единица, которая владеет активами, ведет полный набор счетов и несет ответственность по обязательствам.**
 - г) Единица, используемая для построения межотраслевых балансов.
4. Какая классификационная единица в МСОК является крупнейшей и может быть неоднородна по виду деятельности?
 - а) Заведение.
 - б) Единица вида деятельности.
 - в) Местная единица.
 - г) **Предприятие.**
5. Какая деятельность на предприятии направлена на обслуживание основного производства (управление, снабжение, сбыт)?
 - а) Основная деятельность.
 - б) **Вспомогательная деятельность.**
 - в) Побочная деятельность.
 - г) Операционная деятельность.
6. Какой уровень классификации МСОК является самым высоким и обозначается буквами латинского алфавита?
 - а) Классы.
 - б) Группы.
 - в) Подразделы.
 - г) **Разделы.**

7. Чем корпорация принципиально отличается от некорпоративного предприятия?
- а) Размером уставного фонда.
 - б) **Является самостоятельным юридическим лицом, не зависящим от своих учредителей-акционеров.**
 - в) Видом производимой продукции.
 - г) Количеством наемных работников.
8. Что из перечисленного является примером квазикорпорации?
- а) Частный фермер.
 - б) **Филиал зарубежной компании в стране.**
 - в) Министерство экономики.
 - г) Благотворительный фонд.
9. Кто является резидентом страны в соответствии с СНС?
- а) Любой иностранец, работающий в стране по контракту.
 - б) **Институциональная единица, имеющая центр экономических интересов на экономической территории страны.**
 - в) Физическое лицо, имеющее вид на жительство.
 - г) Юридическое лицо, зарегистрированное в офшорной зоне
10. Валовой внутренний продукт (ВВП) – это показатель, характеризующий...
- а) Доходы граждан страны, где бы они ни работали.
 - б) **Добавленную стоимость, созданную на экономической территории страны всеми производителями-резидентами и нерезидентами.**
 - в) Стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных резидентами страны за границей.
 - г) Совокупное богатство нации.
11. По какому основному признаку формируется секторная структура экономики?
- а) По территориальному расположению единиц.
 - б) По отраслевой принадлежности.
 - в) **По схожести экономического поведения и целей институциональных единиц.**
 - г) По форме собственности.
12. Какой сектор экономики образуют органы государственного управления?
- а) Сектор некоммерческих организаций.
 - б) Финансовый корпоративный сектор.
 - в) **Сектор общего государственного управления.**
 - г) Сектор домашних хозяйств.
13. Что такое «смешанный доход» в системе национальных счетов?
- а) Доход от продажи ценных бумаг.
 - б) **Доход владельца некорпоративного предприятия, включающий вознаграждение за его труд и предпринимательскую прибыль.**
 - в) Доход, полученный из нескольких источников за рубежом.
 - г) Совокупный доход домашнего хозяйства.

14. Некоммерческая организация (НКО), которая оказывает услуги образования за плату, покрывающую издержки, относится к...

- а) Нерыночным производителям.
- б) **Рыночным некоммерческим организациям.**
- в) Корпоративным предприятиям.
- г) Финансовым посредникам.

15. Что из перечисленного входит в понятие «экономическая территория страны»?

- а) Территория всех стран-партнеров по таможенному союзу.
- б) **Территориальные анклавы данной страны в других государствах (посольства, консульства).**
- в) Международные воды Атлантического океана.
- г) Территории, арендуемые у соседних государств для военных учений.

Задания по теме

Задание 13.1

Выделите среди перечисленных ниже объектов институциональные единицы:

- деканат экономического факультета УО «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»;
- отдел внутренних дел Новополоцкого горисполкома;
- бригада плотников по сбору деревянных домов частным лицам;
- образовательный центр «Лидер»;
- семейное производство по пошиву верхней одежды, незарегистрированное как юридическое лицо;
- библиотека УО «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»;
- ЗАО «Холдинговая компания "Пинскдрев"»;
- ИП И. И. Иванов;
- частное унитарное предприятие (ЧУП) «РИЭЛТ»;
- семейное производство по пошиву верхней одежды, не зарегистрированное как юридическое лицо;
- ООО «МС Маркет» (официальный представитель УАЗ по Гомельской области).

Определите, к какому виду институциональных единиц относятся вышеприведенные единицы (корпорация, орган государственного управления, домашнее хозяйство, некоммерческое учреждение). Сделайте выводы.

Задание 13.2

Произведите классификацию на втором уровне (подразделы) МСОК следующих производств:

- электросилового оборудования;
- алкогольных напитков;
- деталей автомобилей;

- обуви;
- судостроения;
- мебели;
- хлебопечения;
- грузовых автомобилей;
- ковров и ковровых изделий;
- ювелирных изделий;
- котельного оборудования;
- осветительных приборов;
- безалкогольных напитков;
- волокнистых материалов;
- парфюмерно-косметических изделий;
- табачных изделий;
- резиновых и пластмассовых изделий;
- медицинских приборов;
- автомобилей;
- бумаги и изделий из бумаги;
- фармацевтических препаратов.

Сделайте выводы.

Задание 13.3

Определите отношение следующих объектов хозяйствования и граждан к экономической территории Республики Беларусь:

- контингента воинской части Российской Федерации, расположенной на территории Республики Беларусь;
- посла Республики Беларусь в Италии;
- гражданина Сирии, обучающегося в Республике Беларусь и получающего средства для образования и проживания из своей страны;
- жителя Витебского района Витебской области, работающего в Российской Федерации и ежедневно пересекающего границу для посещения места своей работы;
- подвижного транспортного средства, принадлежащего белорусскому унитарному предприятию и арендованного на длительный срок российской компанией;
- работника иностранной компании, работающего в течение двух лет в филиале, расположенном на территории Республики Беларусь;

Сделайте выводы.

Задача 13.4

Определите отношение перечисленных ниже объектов к экономической территории Республики Беларусь:

- территории консульства Германии в Республике Беларусь;
- воздушного пространства Республики Беларусь;
- территории торгового представительства Республики Беларусь в Великобритании;
- территории свободной экономической зоны «Гомель-Ратон»;
- территории посольства Российской Федерации в Республике Беларусь;

- территории представительства ООН в Республике Беларусь;
 - территории торгового представительства Франции в Республике Беларусь;
 - предприятия со стопроцентным иностранным капиталом, зарегистрированного в ЕГРПО Республики Беларусь.
- Сделайте выводы.

Тема 14
СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ – МЕТОД СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
СТАТИСТИКИ НА МАКРОУРОВНЕ

- 14.1 Сущность системы национальных счетов. Система национальных счетов как метод системного исследования экономики
- 14.2 Возникновение и развитие национального счетоводства
- 14.3. Сущность и методология Системы национальных счетов
- 14.4 . Состав и основные принципы построения счетов в СНС

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность системы национальных счетов как метода системного исследования экономики;
- знать историю возникновения и развития национального счетоводства;
- уметь использовать методологию Системы национальных счетов;
- понимать и характеризовать состав и основные принципы построения счетов в Системе национальных счетов

14.1. Сущность системы национальных счетов. Система национальных счетов как метод системного исследования экономики

Система национальных счетов (СНС) Республики Беларусь - это комплекс взаимосвязанных макроэкономических счетов, используемый для описания и анализа функционирования национальной экономики. СНС включает в себя систему показателей, которые отражают все основные аспекты экономической деятельности, такие как производство, потребление, накопление, распределение доходов и изменение активов. Она разработана в соответствии с международными стандартами и позволяет проводить анализ и сопоставления с другими странами [23].

Современным международным стандартом международных организаций в области национального счетоводства является система 78 национальных счетов (СНС). Им пользуются статистические органы большинства стран мира. В странах с рыночной экономикой СНС является важной составляющей экономической статистики. Система национальных счетов представляет собой международный статистический стандарт. Он определяет систему статистических показателей, отражающих процессы, протекающие на макроэкономическом уровне: экономический рост, благосостояние населения и качество жизни, инфляцию, проблемы бюджетного дефицита и государственного долга и др. Система национальных счетов включает совокупность счетов, балансов и взаимоувязанных таблиц, базовые понятия, определения, классификации и правила учета. При составлении национальных счетов придерживаются общепринятых принципов, среди ко-

торых можно выделить такие как принцип внутренней методологической сопоставимости; принцип внешней сопоставимости; принцип двойной записи (принцип бухгалтерского учета); принцип балансового равенства; принцип последовательности и др.

Для Республики Беларусь наиболее характерным принципом является принцип «двойной записи». Система национальных счетов Беларуси базируется на стандартах по национальному счетоводству ООН и Европейской системы интегрированных экономических счетов. В системе национальных счетов Республики Беларусь выделяются следующие сектора и подсектора экономики: - предприятия по производству товаров и услуг, кроме финансовых услуг (нефинансовые предприятия); - финансовые учреждения: центральные банковские учреждения, другие финансовые институты, другие кредитные институты, страховые предприятия; - органы государственного управления: центральное правительство, местное правительство, фонды социального обеспечения; - общественные некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства; - домашние хозяйства; - внешнеэкономические связи.

14.2 Возникновение и развитие национального счетоводства

Начало развития теории и практики национального счетоводства относится к XVII-XVIII вв. и связано с работами таких ученых-экономистов и статистиков, как Ф. Кенэ, Г. Кинг, В. Пети, Ж.-Б. Сей и др. Теоретические разработки этого периода позднее составили общую методологическую базу СНС.

В XIX - XX вв. развитие основ теории СНС было связано с работами таких ученых экономистов, как А. Маршалл (*Определение и принципы исчисления национального дохода*), Дж. Милль (*Теория производительного труда, движения капитала, расширенная концепция факторов производства*) и др. Особенно следует выделить период начала – середины XX в., к которому относятся наиболее значимые научные исследования и практические разработки, определившие концептуальные основы современной СНС. Фундаментальными для теории и практики современной СНС и международной статистики признаны положения, изложенные в работах А. Боули, Дж. Кейнса, К. Кларка, С. Кузнеця, Р. Стоуна, Я. Тинбергена, В. Леонтьева, Дж. Хикса и др.

Первые построения систем макроэкономических показателей, в которых на практике были реализованы принципы национальной системы учета, относятся к периоду 1930 - начала 1940-х гг. Цели и задачи таких построений определялись, в первую очередь, необходимостью разработки макроэкономических моделей, отражающих основные процессы, связанные с функционированием рыночной экономики. Однако используемые при этих построениях модели и системы показателей, были ограничены по размерности и составу включаемых показателей.

Начало комплексных разработок в области международных стандартов СНС относится к концу 1940-х - началу 1950-х гг. и связано с публикацией серии докладов международных организаций (ООН, Организации европейского экономического сотрудничества и др.), в которых были сформулированы основополагающие принципы современного национального счетоводства.

Первым признанным на международном уровне стандартом была официальная версия *Системы национальных счетов 1953 г.* (СНС ООН 1953 г.).

В 1968 г. была принята *следующая версия международного стандарта СНС*, в структуру которой были включены счета производства, потребления и использования капитала, счета доходов, расходов и финансирования капитальных затрат.

В СНС 1968 г. по сравнению с версией 1953 г. использовался более широкий набор счетов, которые объединялись в две основные группы: *текущие счета* (сфера производства товаров и услуги сфера использования доходов) и *счета капитала* (сфера образования капитала и финансовых активов). В СНС 1968 г. была предусмотрена разработка счетов не только для экономики в целом, но и для ее отдельных секторов.

На базе версии СНС 1968 г. в 1970 г. был разработан европейский вариант СНС, адаптированный к целям и задачам развития статистики европейских стран. С 1993г. в международной статистике действовала *версия СНС 1993 г.*, в которой отражены современные методологические подходы в области построения и анализа макроэкономических показателей. Цель разработки этой версии СНС определялась объективной необходимостью расширения сферы макроэкономического учета и анализа, включения в ее состав новых или ранее не учитываемых процессов и явлений, а также последовательной гармонизации системы используемых макроэкономических показателей с показателями смежных разделов экономической статистики: платежного баланса, бюджетной статистики и др.

Последующее обновление СНС 1993 г. закончилось в марте 2009 г. Обновленной версии СНС дано название «Система национальных счетов 2008 г.»

В 2021 году на 52 сессии Статистической комиссии ООН была одобрена программа работ по обновлению Системы национальных счетов 2008 года (СНС-2008). Программа предусматривала проведение исследований и участие в консультациях по вопросам, связанным с тематическими областями глобализации, цифровизации, благосостояния и устойчивости, передачи данных, неформальной экономики, а также обеспечение общей согласованности с другими областями экономической статистики. Было создано семь целевых групп по национальным счетам, которые занимались разработкой руководящих указаний.

Особенностью обновления СНС являлось то, что оно происходило параллельно с обновлением шестого издания Руководства МВФ по платежному балансу и международной инвестиционной позиции (РПБ 6), что позволит выработать непротиворечивые обновленные концептуальные указания для двух основных стандартов макроэкономической статистики – СНС и РПБ.

На 56-й сессии Статистической комиссии ООН (4-7 марта 2025 г.) в качестве международного статистического стандарта была принята Система национальных счетов 2025 года, опубликованная на сайте Статистического отдела ООН 21 марта 2025 г. (документ для скачивания [здесь](#)).

Это первая крупная ревизия Системы национальных счетов 2008 года, которая отражает новые вызовы цифровой эпохи.

Основные изменения в новой СНС:

Цифровая экономика: впервые детально учитываются криптоактивы, платформенный труд и данные как экономический актив.

Экология и устойчивое развитие: расширены подходы по оценке природного капитала и экологической составляющей в ВВП.

Креативные индустрии: более четко определяется вклад интеллектуальной собственности, искусства и цифрового контента.

Глобальные цепочки добавленной стоимости: улучшены методы отслеживания трансграничных операций.

СНС-2025 расширяет систему национальных счетов и дает возможность учитывать элементы, влияющие на благополучие и устойчивость.

Кроме того, Международный валютный фонд 20 марта 2025 г. опубликовал седьмое издание Руководства по платежному балансу и международной инвестиционной позиции (РПБ 7), в котором отражены основные изменения, происходящие в мировой экономике – цифровизация, глобализация и другие. Отдельные главы РПБ 7 и СНС-2025 содержат один и тот же текст, относящийся к обоим стандартам, что позволит обеспечить полную согласованность между ними.

Также в целях содействия разработке СНС-2025 года и РПБ 7 разработан глоссарий макроэкономических терминов и определений, гармонизирующий понятия, используемые в стандартах макроэкономической статистики.

Учитывая координацию подготовки обновленных версий, а также общее стремление к максимальной гармонизации макроэкономической статистики, внедрение обновленных стандартов должно осуществляться на скоординированной основе. В этой связи была принята стратегия внедрения СНС-2025 и РПБ 7, основная цель которой – скоординировать процесс внедрения во всех странах в одинаковые сроки.

В 2025 году этапы реализации внедрения новой СНС в Республике Беларусь будут включены в Стратегию развития государственной статистики до 2030 года.

Методологической основой СНС Республики Беларусь являются:

- методология, принятая в качестве международного стандарта «Система национальных счетов, 2008», принятой в качестве международного стандарта ООН, МВФ, Всемирным банком, ОСЭР и Евростатом;

- а также рекомендации Межгосударственного статистического комитета Содружества Независимых Государств в части адаптации основных положений СНС применительно к особенностям экономического развития страны.

СНС позволяет получить данные о структурном состоянии экономики и ее развитии с помощью набора взаимосвязанных счетов, таблиц и показателей. В счетах системы отражаются экономические операции, происходящие между институциональными единицами в рамках каждого из видов экономической деятельности: производства товаров и услуг, образования и распределения доходов, потребления товаров и услуг и накопления капитала.

Основные приоритеты Белстата в рамках внедрения системы национальных счетов:

- 1) усовершенствовать расчеты и распределение по институциональным секторам косвенно измеряемых услуг финансового посредничества (FISIM);
- 2) отразить расходы на НИОКР и военные расходы в ВВП согласно положениям новой системы;
- 3) усовершенствовать оценку выпуска финансовых учреждений, включая НБРБ;
- 4) улучшить расчет ВВП в постоянных ценах;
- 5) усовершенствовать методологию оценки ненаблюдаемой экономики;
- 6) расширить формирование отраслевых счетов с включением финансовых счетов и балансов.

14.3. Сущность и методология Системы национальных счетов

Система национальных счетов (СНС) – согласованный на международном уровне стандартный набор рекомендаций по исчислению показателей экономической деятельности в соответствии с четкими правилами ведения счетов и учёта на макроуровне, основанными на принципах экономической теории.

СНС формирует систему обобщающих макроэкономических показателей, взаимосвязанных между собой и характеризующих развитие экономики на различных стадиях воспроизводства.

Важной особенностью методологии СНС является соответствие основных понятий и категорий реальным экономическим процессам. Построение СНС осуществляется в соответствии с содержанием последовательных *этапов экономического оборота*.

Экономический оборот - это цикл движения экономических ресурсов в процессах: - производства товаров и услуг,

- образования доходов,

- распределения (перераспределения) доходов;

- использования доходов.

Каждому этапу экономического оборота в СНС соответствует свой счет. В СНС формализация процессов, составляющих содержание этапов экономического оборота, основывается на представлении их виде набора *экономических операций*. **Экономическая операция** отражает взаимосвязи между институциональными единицами при осуществлении их экономической деятельности, реализуемые в виде **потоков ресурсов**.

Понятие *поток ресурсов* характеризует величину экономических процессов за определенный период (например, производство товаров и услуг, выплата заработной платы и др.). Результирующие характеристики потоков выступают в виде аккумулируемых ресурсов или запасов, относящихся к конкретным моментам времени. Аккумулируемые ресурсы (запасы) рассматриваются как результат движения экономических потоков в виде изменений объемов ресурсов, их структуры, состава субъектов, аккумулирующих ресурсы и др.) Между показателями потоков и запасов существует взаимосвязь:

Величина запаса на конец периода = Величина запаса на начало периода + (-) поток

Взаимосвязь запасов и потоков составляет основу исходной макроэкономической модели кругооборота продукции, доходов и расходов, применяемой в описании и анализе макроэкономических процессов.

В соответствии со спецификой потоков экономические операции между институциональными единицами могут осуществляться:

- в денежной форме (основные виды расходов, связанные с приобретением товаров и услуг, оплатой труда работников, денежные трансферты и др.);
- с использованием других форм обмена и передачи ресурсов (например, бартерные операции).

В зависимости от характера осуществления экономические операции делятся на два вида:

1) операции на компенсационной основе, когда поток благ, услуг или денег, вызывает встречный поток благ, услуг или денег (к этому виду относится большая часть экономических операций);

2) трансферты.

В СНС также выделяются специфические виды потоков, основой которых являются неэкономические процессы (форс-мажорные обстоятельства, приведшие к потере активов, смене их владельцев, естественные факторы и др.), а также процессы, связанные с изменениями стоимостных характеристик экономических объектов в результате инфляции.

14.4. Состав и основные принципы построения счетов в СНС

При построении счетов в СНС используются следующие общие методологические и технические принципы:

1) *принцип последовательности построения счетов* в соответствии с последовательностью этапов экономического оборота

производство → образование доходов → распределение доходов → использование доходов;

2) *принцип представления счетов в виде «Т»-образных таблиц*: все счета состоят из двух разделов (колонок), правая включает «Ресурсы», а левая - «Использование». (см. таблицу 14.1);

Таблица 14.1. – Общая схема построения счетов системы национальных счетов

Использование ресурсов	Формирование ресурсов	Методика расчёта балансирующей статьи
Показатели использования ресурсов (-)	Показатели формирования ресурсов	Разность между алгебраической суммой величины ресурсов и алгебраической суммой показателей их использования
Балансирующая статья		
Всего использования	Всего ресурсов	

3) *принцип балансовых построений* означает регистрацию всех экономических потоков в форме балансов. При этом баланс между отражаемыми в счетах ресурсами и

их использованием обеспечивается на основе формирования дополнительных расчетных статей, которые мы будем называть балансирующими статьями.

4) принцип *расчетных категорий*, означает, что *балансирующие статьи* являются расчетными категориями, предназначенными не только для обеспечения баланса между объемами ресурсов и их использованием, но и для характеристики результатов того или иного экономического процесса, что определяет их статус как важнейших макроэкономических показателей. В соответствии с принципами СНС балансирующие статьи, сформированные на отдельных этапах экономического оборота, рассматриваются в качестве источника ресурсов для его последующих этапов. Другими словами, при последовательном построении счетов СНС балансирующая статья данного счета переносится в ресурсную часть последующего счета. Этим достигается увязка счетов между собой.

5) принцип *двойной записи*, в соответствии с которым по аналогии с принципом, используемым в бухгалтерском учете, каждая экономическая операция одновременно отражается различных разделах счетов дважды: один раз в ресурсах (пассиве – по кредиту), второй раз в использовании в активе (по дебету);

6) принцип *представления в счетах СНС результатов экономических операций, в виде стоимостных показателей*;

7) принцип *учета операций на основе метода начислений*, т.е. учет операций по начисленным, а не по фактическим суммам.

В СНС различают следующие группы счетов:

- счета для видов экономической деятельности;
- счета для секторов экономики;
- счета для экономики в целом (сводные счета) ([Методические положения по статистике](#))

В качестве самостоятельной группы в СНС также выделяются счета внешнеэкономических операций, отражающие взаимосвязи между институциональными единицами, относящимися к резидентной и нерезидентной экономике, представленной в Системе в виде отдельной секции «Остальной мир».

В таблице 14.2 представлен состав текущих счетов, счетов накопления и счетов внешнеэкономических связей с указанием балансирующих статей.

Счета остального мира отражают все операции между институциональными единицами данной страны (резидентами) и институциональными единицами других стран (нерезидентами), которые произошли в течение отчетного периода. Счета остального мира охватывают деятельность институциональных единиц – нерезидентов в той части, в которой они взаимодействуют с резидентами.

Таблица 14.2. – Основные сводные счета внутренней экономики и счета остального мира

Счёт	Балансирующая часть
Счета секции «Экономика в целом»	
Счета текущих операций	
Счёт товаров и услуг	Балансируется по определению
Счёт производства	Валовой внутренний продукт

Счет образования доходов	Валовая прибыль (валовой смешанный доход)
Счет распределения первичных доходов	Валовой национальный доход
Счет вторичного распределения доходов	Валовой располагаемый доход
Счет перераспределения доходов в натуральной форме	Валовой скорректированный располагаемый доход
Счет использования валового располагаемого дохода	Валовое сбережение
Счет использования валового скорректированного располагаемого дохода	Валовое сбережение
Счета накопления	
Счёт операций с капиталом	Чистое кредитование (+) или чистое заимствование (-)
Финансовый счёт	Чистое кредитование (+) или чистое заимствование (-)
Счета «Остального мира» (счета внешних операций)	
Счёт внешних операций с товарами и услугами	Сальдо внешних операций с товарами услугами
Счёт внешних первичных доходов и текущих трансфертов	Сальдо по текущим внешним операциям
Счёт внешних операций с капиталом	Чистое кредитование (+) или чистое заимствование (-)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Дайте определение Системы национальных счетов (СНС) и перечислите основные аспекты экономической деятельности, которые она отражает.
2. Каков современный международный стандарт в области национального счетоводства и какие организации его приняли?
3. Назовите основные принципы, на которых базируется составление национальных счетов.
4. На каком принципе особенно базируется СНС Республики Беларусь и в чем его суть?
5. Перечислите сектора экономики, выделяемые в СНС Республики Беларусь.
6. Назовите ключевых ученых-экономистов, чьи работы повлияли на становление и развитие теории СНС.
7. Какова была основная цель первых построений систем макроэкономических показателей в 1930-1940-х гг.?
8. Какие основные версии международного стандарта СНС были приняты и чем они отличались?
9. Что является методологической основой СНС Республики Беларусь?
10. Каковы основные приоритеты Белстата в рамках внедрения системы национальных счетов?
11. Раскройте сущность СНС как набора рекомендаций. Что лежит в ее основе?
12. Что такое экономический оборот?
13. Объясните взаимосвязь между потоками и запасами в СНС.
14. На какие два вида делятся экономические операции в зависимости от характера их осуществления?
15. Перечислите и охарактеризуйте основные принципы построения счетов в СНС.

Тест 14

1. Система национальных счетов (СНС) – это...
 - а) Система показателей, отражающих только производство товаров.
 - б) Комплекс взаимосвязанных макроэкономических счетов для описания и анализа национальной экономики.**
 - в) Метод учета финансовых операций
 - г) Стандарт бухгалтерского учета для предприятий.
2. Какой принцип построения СНС является наиболее характерным для Республики Беларусь?
 - а) Принцип внешней сопоставимости.
 - б) Принцип балансового равенства.

в) **Принцип двойной записи.**

г) Принцип последовательности.

3. Какой из перечисленных секторов НЕ входит в структуру СНС Республики Беларусь?

а) Нефинансовые предприятия.

б) Финансовые учреждения.

в) Органы государственного управления.

г) **Частные благотворительные фонды (как отдельный сектор).**

4. Фундаментальный вклад в развитие теории СНС внесли:

а) Только европейские экономисты XVIII века.

б) **Ученые разных периодов, включая Кенэ, Кейнса, Стоуна и Леонтьева.**

в) Исклчительно статистики ООН.

г) Преимущественно американские экономисты середины XX века.

5. Первым признанным на международном уровне стандартом СНС была версия:

а) 1947 г.

б) **1953 г.**

в) 1968 г.

г) 1993 г.

6. Экономический оборот в СНС – это:

а) Только процесс производства товаров.

б) **Цикл движения экономических ресурсов, включающий производство, образование, распределение и использование доходов.**

в) Оборот денежных средств на фондовом рынке.

г) Процесс импорта и экспорта товаров.

7. Взаимосвязь между запасами и потоками выражается формулой:

а) $\text{Запас} = \text{Поток} / \text{Время}$.

б) **$\text{Величина запаса на конец периода} = \text{Величина запаса на начало периода} + (-) \text{поток}$**

в) $\text{Поток} = \text{Запас} * \text{Цена}$

г) Запас не зависит от потоков.

8. Какой вид экономических операций НЕ является компенсационным?

а) Покупка товара за деньги.

б) **Безвозмездная благотворительная помощь (трансферт).**

в) Бартерный обмен.

г) Оплата труда работников.

9. Какой принцип построения счетов означает, что балансирующая статья одного счета переносится в ресурсную часть следующего?

а) Принцип двойной записи.

б) **Принцип расчетных категорий.**

в) Принцип последовательности построения счетов.

г) Принцип балансовых построений.

10. В «Т»-образной схеме счета в разделе «Использование» отражаются:
- а) Все операции, показывающие, куда направлены ресурсы.
 - б) Все источники формирования ресурсов.
 - в) Только импортные операции.
 - г) Только финансовые активы.
11. Балансирующая статья счета производства – это:
- а) Валовой располагаемый доход.
 - б) Валовой внутренний продукт (ВВП).
 - в) Валовое сбережение.
 - г) Чистое кредитование.
12. Счета «Остального мира» отражают операции между:
- а) Разными секторами внутри страны.
 - б) Резидентами и нерезидентами.
 - в) Только финансовыми и нефинансовыми предприятиями.
 - г) Центральным и местными правительствами.

Тема 15

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРОВ И УСЛУГ

- 15.1. Характеристика и границы производственной деятельности в рыночной экономике
- 15.2. Понятие и виды экономических операций в СНС
- 15.3. Характеристика и оценка выпуска товаров и услуг
- 15.4. Характеристика и порядок определения промежуточного потребления
- 15.5. Виды цен и налогов СНС
- 15.6. Показатели ВДС и ВВП. Производственный метод расчета ВВП
- 15.7. Методика формирования счета производства в СНС
- 15.8. Изучение динамики ВВП

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать границы производственной деятельности в рыночной экономике;
- знать, понимать и характеризовать экономические операции в системе национальных счетов;
- уметь оценивать выпуск товаров и услуг;
- понимать и осуществлять определение промежуточного потребления;
- знать виды цен и налогов системы национальных счетов;
- уметь рассчитывать показатели ВДС и ВВП производственным методом;
- знать и использовать методику формирования счёта производства в системе национальных счетов;
- уметь изучать и анализировать динамику ВВП.

15.1. Характеристика и границы производственной деятельности в рыночной экономике

Основным и начальным этапом экономического оборота является процесс производства товаров и услуг с целью их использования в производстве, для потребления или накопления.

Производственная деятельность в СНС определяется как деятельность, выполняемая под контролем хозяйствующего субъекта для создания других товаров и услуг. Границы производства определяются в СНС как деятельность единиц-резидентов экономики Республики Беларусь по производству товаров и услуг [24].

В границы производства включают:

1) производственную деятельность организаций, производящих товары и услуги; 2) производственную деятельность домашних хозяйств. Эта деятельность охватывает производство всех товаров независимо от того, проданы они или нет. Услуги, производимые домашними хозяйствами для собственного потребления, не включаются

в границы производства (кроме жилищных услуг для собственного конечного потребления гражданами - собственниками жилых помещений);

3) *объемы ненаблюдаемой экономики*. Это деятельность, которая не учитывается по экономическим и статистическим причинам. Методология ее определения построена, в основном, на косвенных данных и экспертных оценках в соответствии с Методикой по расчету объемов ненаблюдаемой экономики [25].

Ненаблюдаемая экономика включает:

- *скрытую экономическую деятельность* (деятельность по производству и обращению товаров и услуг, разрешенная законом, но преднамеренно скрываемая (полностью или частично) с целью утаивания доходов и невыплаты (или уменьшения выплаты) налогов и других обязательных платежей);

- *неформальную экономическую деятельность* (деятельность по производству, обращению и использованию товаров и услуг, которая осуществляется, в основном, на законном основании физическими лицами, индивидуальными предпринимателями, основанная на неформальных отношениях между участниками производства);

- *незаконную экономическую деятельность* (незаконная экономическая деятельность по производству, обращению и использованию запрещенных законодательством Республики Беларусь товаров и услуг).

В СНС выделяют следующие виды незаконной деятельности:

- производство товаров или услуг, продажа, распространение или владение которыми запрещены законом (контрабандные операции, изготовление и распространение наркотиков и др.);

- легальные виды производственной деятельности, осуществляемые субъектами, не удовлетворяющими необходимым и установленным законом условиям (отсутствие необходимой квалификации, лицензий др.).

Не включается в сферу производства владение активами, даже если это приносит доход, а также результаты естественного роста растений и животных, происходящего без участия человека.

15.2 Понятие и виды экономических операций в СНС

Одной из основополагающих категорий СНС является *экономическая операция*. **Экономическая операция** – *взаимодействие двух институциональных единиц, осуществляемое по взаимному соглашению (например, купля и продажа товаров и услуг)*. Большинство операций предполагает наличие встречных потоков между участниками, т.е. одна сторона предоставляет другой стороне товар, услугу, труд или актив, а взамен получает компенсацию.

Экономические операции подразделяются на:

- операции с товарами и услугами (производство товаров и услуг и использование товаров и услуг);

- операции с финансовыми инструментами (приобретение финансовых активов и принятие финансовых обязательств);

– прочие операции, характеризующие изменение активов в результате экстраординарных событий (пожары, наводнения, катастрофы и др.).

В зависимости от характера осуществления экономические операции делятся на два вида:

1) *операции на компенсационной основе*, когда поток благ, услуг или денег, вызывает встречный поток благ, услуг или денег (к этому виду относится большая часть экономических операций);

2) *трансферты*.

Трансферты – это операции без компенсаций, то есть без встречного потока товаров, услуг и т.д. Трансферт представляет собой операцию, когда одна институциональная единица предоставляет товар, услуги, финансовый или нефинансовый актив другой единице, не получая от нее возмещения в виде товара, услуги или актива.

Трансферты подразделяются на *текущие* (предназначенные на финансирование текущих расходов), и *капитальные* (идущие на финансирование капиталовложений). Текущие трансферты включают следующие основные виды: налоги на доходы, прибыль, взносы на государственное социальное страхование, социальные пособия и др. Трансферты могут осуществляться в денежной и натуральной формах.

15.3. Характеристика и оценка выпуска товаров и услуг

На стадии производства статистика формирует следующие основные макроэкономические показатели:

1) **выпуск товаров и услуг (В);**

2) **промежуточное потребление (ПП);**

3) **валовая добавленная стоимость (ВДС);**

4) **валовой внутренний продукт (ВВП).**

Результатом производства является выпуск товаров и услуг. Этот показатель является исходным для расчета валовой добавленной стоимости и валового внутреннего продукта.

Выпуск товаров и услуг – суммарная стоимость товаров и услуг, являющихся результатом экономической деятельности резидентов в отчетном периоде [24]. В СНС **товары** определяются как физические объекты, на которые существует спрос, и распространяются права собственности и которые могут передаваться другим институциональными единицами в результате осуществления рыночных операций. Выпуск товаров характерен для таких видов деятельности (отраслей экономики) как промышленность, сельское, лесное и рыбное хозяйство, строительство.

Услуги в СНС определяется как результат производства, удовлетворяющий определенные индивидуальные и коллективные потребности, но не выражающийся в материальной форме. На услуги, как правило, не распространяются права собственности и как результат экономической деятельности, они не могут быть отделены от процесса их производства.

Услуги приводят к следующим изменениям в состоянии субъекта хозяйствования:

1) изменения состояния принадлежащих экономическим субъектам предметов потребления (услуги по их транспортировке, ремонту и др.);

2) изменения физического состояния экономических субъектов (пассажирские перевозки, медицинское обслуживание и др.);

3) изменения ментального состояния экономических субъектов (образовательные, информационные услуги, консультационные услуги и др.);

4) изменения экономического состояния субъектов (страхование, банковские услуги и др.).

Выпуск товаров и услуг может быть *рыночным* и *нерыночным*.

Рыночное производство определяется как выпуск товаров и услуг:

1) реализуемых по экономически значимым ценам,

2) предоставляемых работникам в качестве оплаты труда;

3) оставленных в виде запасов материальных оборотных средств для рыночного использования в последующих периодах;

4) переданных внутри предприятия одним заведением другим для производственного использования.

Для оценки рыночного выпуска товаров и услуг на уровне видов экономической деятельности, секторов экономики и экономики в целом используются основные цены. В соответствии с методологией СНС рыночный выпуск рассчитывается на основании данных о стоимости реализованной продукции, изменений стоимости незавершенного производства и запасов готовой продукции.

К *нерыночному производству* относятся товары и услуги:

1) предназначенные для собственного конечного потребления и накопления;

2) предоставляемые населению бесплатно или по экономически незначимым ценам. Примером нерыночного оказания услуг могут служить предоставляемые государством коллективные услуги в области управления и обороны, оказываемые обществу в целом, а также индивидуальные бесплатные услуги, оказываемые государственными организациями домашним хозяйствам в области образования и медицинского обслуживания; 3) оставленные в виде запасов материальных оборотных средств производителем для нерыночного использования в последующих периодах.

Показатели выпуска для нерыночного производства определяется на основе текущих затрат на их производство.

Расчет выпуска товаров и услуг по отдельным видам экономической деятельности имеет свою специфику, которая регламентируется Методикой формирования счета производства [24].

15.4 Состав и порядок определения промежуточного потребления

В СНС содержание производственной деятельности связано с использованием производственных ресурсов в виде:

1) *промежуточного потребления*;

2) *потребления основного капитала*;

3) *создания новой стоимости*.

Промежуточное потребление (ПП) – стоимость товаров и услуг, которые потребляются в отчетном периоде в процессе производства.

Потребление основного капитала представляет собой уменьшение стоимости основного капитала в течение отчетного периода в результате его физического и морального износа и случайных повреждений. Измеряется суммой амортизационных отчислений.

Содержание *вновь созданной стоимости* в производстве в СНС определяется термином *добавленная стоимость*.

В состав промежуточного потребления включаются текущие затраты организаций на приобретение товаров и услуг в размере фактической стоимости затрат, включаемых в издержки производства с учетом торгово-транспортных наценок. В промежуточном потреблении не учитываются расходы на приобретение предметов длительного пользования (*за исключением военной техники*), которые по концепции СНС включаются в состав основного капитала.

В соответствии с методологией СНС промежуточное потребление включает следующие элементы:

- 1) материальные затраты;
- 2) оплату нематериальных услуг;
- 3) командировочные расходы в части оплаты проезда к месту служебной командировки и обратно и расходы по найму жилого помещения;
- 4) другие элементы промежуточного потребления.

Материальные затраты включают следующие статьи:

– *сырье и материалы*, использованные в производстве продукции для технологических целей, для упаковки продукции, для текущего ремонта и эксплуатации основных средств, запасные части для ремонта оборудования, инструменты, измерительные приборы, лабораторное оборудование, не включаемые в основные средства, спецодежда;

– *покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты*;

– *топливо всех видов*, расходуемое на технологические цели, на производство всех видов энергии, на отопление;

– *энергия всех видов*, расходуемая на технологические и другие производственные нужды организации; расходы на производство электрической и других видов энергии самой организацией и на трансформацию и передачу покупной энергии до места ее потребления;

– *работы и услуги*, необходимые для производства продукции, выполняемые другими организациями (переработка сырья, ремонтные и эксплуатационные работы);

– *расходы, связанные с доставкой товаров организацией*, а также транспортные услуги других организаций; расходы по транспортировке товаров внутри организации; – *произведенные товары и оказанные услуги для производственного использования внутри структурных подразделений*;

– *продукты питания, напитки и табачные изделия, приобретаемые гостиницами, ресторанами и кафе*;

– *продукты питания и медикаменты, приобретаемые больницами и другими организациями здравоохранения для их пациентов, а также учебными заведениями для учащихся и студентов*;

– *расходы военных организаций на вооружение и средства их доставки*; – *продукты питания и обмундирование для военнослужащих и некоторые другие*. ***Оплата нематериальных услуг включает оплату:***

– услуг связи и вычислительных центров;

– контроля качества товаров;

– научно-исследовательских и опытно-экспериментальных работ;

– услуг финансового посредничества;

- учебным заведениям, связанную с профессиональной подготовкой работников и включаемую в себестоимость продукции;
- организациям здравоохранения за услуги по диспансеризации, вакцинации и так далее;
- арендных платежей за здания, сооружения, машины и оборудование; – коммунальных услуг;
- юридических услуг;
- за рекламу, копировальные работы, бронирование билетов и так далее; – лицензирования и сертификации товаров;
- за пожарную и охранную деятельность.

Промежуточное потребление **не включает**:

- расходы на строительство, модернизацию и ремонт машин и оборудования с целью увеличения срока их эксплуатации и повышения производительности (такие расходы относятся к валовому накоплению основного капитала);
- товары и услуги, предоставленные организацией его работникам безвозмездно или по сниженным ценам в качестве оплаты труда в натуральной форме;
- стоимость для работников проезда от места жительства до места работы (относится к расходам на конечное потребление сектора домашних хозяйств);
- расходы, связанные с передачей прав на владение землей, основными средствами и нематериальными активами (относятся к валовому накоплению основного капитала); – арендную плату за пользование землей (относится к доходам от собственности); – затраты на геологоразведочные, буровые работы и другие расходы, связанные с разведкой месторождений нефти, природного газа и других полезных ископаемых (относятся к валовому накоплению основного капитала);
- стоимость услуг, предоставляемых работникам и членам их семей структурными подразделениями организаций, оказывающих услуги в области здравоохранения и социально культурного характера (относятся к расходам на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства);
- товары, приобретенные государством (государственные резервы);
- потребление основного капитала.

Промежуточное потребление оценивается в ценах покупателя, действующих в момент потребления товаров в процессе производства. В соответствии с методологией СНС осуществляется корректировка промежуточного потребления. Корректировка заключается в переоценке промежуточного потребления с учетом среднего изменения цен за период хранения производственных запасов.

15.5 Виды цен и налогов СНС

Основным источником информации о налогах и субсидиях на производство является отчет Министерства финансов об исполнении государственного [бюджета](#).

Виды налогов и субсидий:

Налоги на производство и импорт – это обязательные, безвозмездные, невозвратные платежи, взимаемые органами государственного управления с производственных единиц - резидентов в связи с производством и импортом товаров и услуг и использованием факторов производства. Данные налоги уплачиваются независимо

от наличия прибыли. Налоги на прибыль и доходы не относятся к налогам на производство и импорт и отражаются в составе текущих трансфертов.

Налоги на производство и импорт включают налоги на продукты и другие налоги на производство.

Налоги на продукты - это налоги, взимаемые пропорционально количеству или стоимости производимых и продаваемых резидентами товаров и оказанных услуг или импортируемых ими товаров и услуг.

На стадии производства товаров и услуг эти налоги не включаются в цену выпуска, так как расчеты производятся в основных ценах. В соответствии с Методикой по формированию счетов доходов к налогам на продукты, в частности, относят: НДС, акцизы; налоги и сборы на отдельные виды деятельности (налог на игорный бизнес) и др.

Другие налоги на производство – налоги, связанные с использованием факторов производства (земли, активов, рабочей силы), а также государственная пошлина за выдачу специального разрешения (лицензии) на осуществление отдельных видов деятельности или другие обязательные платежи, уплата которых необходима для осуществления деятельности резидента [26, с. 2].

Размер таких налогов не зависит от объема и рентабельности производства. Они не включают любые налоги на прибыль или иные доходы, получаемые хозяйствующими субъектами. К другим налогам на производство относят: налог на недвижимость организаций; земельный налог с организаций, патентные пошлины, государственные пошлины за совершение иных юридически значимых действий с организаций, экологический налог за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, экологический налог за хранение, захоронение отходов производства и др. [26, с. 38].

Субсидии – это текущие некомпенсируемые выплаты из государственного бюджета предприятиям при условии производства ими определенного вида товаров и услуг. **Субсидии на производство и импорт** – это текущие безвозмездные невозвратные платежи предприятиям в связи с производством, продажей или импортом товаров и услуг или использованием факторов производства для проведения определенной экономической и социальной политики. Субсидии на производство и импорт включают: субсидии на продукты и другие субсидии на производство.

Субсидии на продукты это субсидии, предоставляемые за единицу произведенного товара или оказанной услуги, то есть пропорционально количеству или стоимости производимых и продаваемых резидентами товаров и оказанных услуг или импортируемых ими товаров и услуг. К субсидиям на продукты относят: субсидии государственным организациям, расходы на погашение убытков организаций, прочие субсидии.

Другие субсидии на производство – это субсидии, которые предприятия получают от органов государственного управления в связи с использованием факторов производства [26, с.2]:

- на фонд заработной платы, для частичного или полного покрытия издержек организаций по созданию дополнительных рабочих мест, на профессиональное обучение и тому подобное;

- субсидии, связанные с использованием факторов производства (на удешевление стоимости материально-технических ресурсов, потребляемых сельскохозяйственными предприятиями);

- субсидии на сокращение загрязнения окружающей среды и др.

Чистые налоги определяются как разница между налогами и субсидиями.

В связи с тем, что показатель ВВП может быть рассчитан тремя методами: *производственным, распределительным и методом конечного использования*, для получения согласованных оценок по всем указанным методам важен выбор вида цен. В практике составления СНС применяются следующие виды цен:

- основные;
- цены производителя;
- цена покупателя;
- текущие и сопоставимые цены.

Основная цена (C_o) – цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, исключая любые налоги на продукты и включая субсидии на продукты [24, с. 2].

Цена производителя ($C_{пр}$) – цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, включая налоги на продукты (кроме невычитаемого налога на добавленную стоимость и налогов на импорт) и исключая субсидии на продукты [24, с.4]:

Цена покупателя ($C_{пок}$) – цена, уплачиваемая покупателем за поставку единицы товара или услуги, включающая любые торгово-транспортные расходы и налоги на продукты (кроме НДС) за вычетом субсидий на продукты [24, с. 4]:

Цена покупателя отличается от цены производителя на величину торгово-транспортных наценок. Соотношение между основными видами цен в СНС представлено на рисунке 15.1.

Основная цена	Чистые налоги на продукты (кроме невычитаемого НДС)		
Цена производителя		Транспортные расходы	Наценки оптовой и розничной торговли
Цена покупателя			

Рисунок 15.1 – Соотношение между основными видами цен СНС

В СНС учет экономических операций осуществляется на основе начисления в *текущих рыночных ценах* (в ценах покупателей). *Рыночная цена покупателя* в общем виде отражает фактические затраты пользователей на приобретение товаров и услуг.

Текущая цена – это цена товара на рынке в данный, текущий момент или период времени.

Под термином **сопоставимые цены** понимаются цены на ресурсы, готовую продукцию, услуги на какой-либо период времени, условно принимаемые за базу сравнения при анализе динамики производства, товарооборота, прибыли и других экономических показателей.

Например, анализ динамики выпуска продукции в сопоставимых ценах позволяет оценить изменение физических объемов (т.е. исключить влияние динамики цен); то же в действующих ценах – изменение стоимости выпущенной продукции.

Производство и использование валового внутреннего продукта (ВВП) оцениваются в текущих рыночных ценах, преобладающих в период, к которому относится производство или использование продукции.

15.6 Показатели ВДС и ВВП. Производственный метод определения ВВП

Валовая добавленная стоимость (ВДС) – разность между выпуском и промежуточным потреблением, исчисляемая по видам экономической деятельности. Термин «валовая» означает, что показатель включает потребленную в процессе производства стоимость основного капитала.

Показатель ВДС формируется на уровне:

- отдельных хозяйствующих субъектов;
- видов экономической деятельности;
- секторов экономики.

Если из ВДС исключить *потребление основного капитала* (ПОК), то получим показатель, называемый *чистой добавленной стоимостью* (ЧДС).

ПОК в СНС представляет собой уменьшение стоимости основного капитала, используемого в производстве, в течение отчетного периода в результате его физического и морального износа (при нормальном процессе износа и предсказуемом выбытии, включая предусмотренные страховкой потери основных фондов вследствие аварий).

Валовой внутренний продукт – важнейший показатель СНС.

Валовой внутренний продукт (ВВП) – это конечный результат производственной деятельности производителей-резидентов в рыночных ценах, предназначенный для конечного потребления, накопления и чистого экспорта.

Валовой внутренний продукт используется для характеристики результатов производства, уровня экономического развития, темпов экономического роста и др. Отметим основные особенности ВВП:

1) этот показатель характеризует суммарную стоимость произведенных конечных товаров и услуг. Стоимость ранее использованных при его производстве продуктов и услуг (сырья, материалов, топлива, энергии, семян, услуг грузового транспорта, оптовой торговли и др.) повторно не включается в состав ВВП. Этим исключается повторный счет;

2) это внутренний продукт, потому что он произведен резидентами;

3) это валовой продукт, потому что он исчисляется до вычета потребления основного капитала, т.е. в состав ВВП входит потребленная стоимость основного капитала. ВВП за вычетом стоимости потребленного основного капитала является *чистым внутренним продуктом* (ЧВП)

ВВП может быть рассчитан тремя методами, каждый из которых соотносится с соответствующим этапом экономического оборота:

- 1) производственным;
- 2) распределительным;
- 3) конечного использования.

Расчет ВВП производственным методом:

ВВП в основных ценах – сумма валовых добавленных стоимостей по видам экономической деятельности ($\sum ВДС_{вэд}$):

$$ВВП_{оц} = \sum ВДС_{вэд} \quad (15.1)$$

ВВП в рыночных ценах – ВВП в основных ценах, увеличенный на величину чистых налогов на продукты (налоги на продукты за вычетом субсидий на продукты):

$$ВВП_{рц} = ВВП_{оц} + ЧНП \quad (15.2)$$

или

$$ВВП_{pc} = \sum ВДС_{взд} + ЧНП \quad (15.3)$$

ВВП для экономики в целом рассчитывается в сводном счете производства:

$$ВВП_{pc} = B_{oc} - PP + ЧНП \quad (15.4)$$

15.7 Методика формирования счета производства

Построение счета производства является определяющим для всех последующих счетов в СНС. Счет производства составляется:

- по видам экономической деятельности;
- по секторам;
- экономике в целом (сводный счет).

В ресурсной части счета производства по видам экономической деятельности или секторам показывается выпуск товаров и услуг в основных ценах, являющийся результатом производственной деятельности хозяйственных единиц-резидентов в течение данного периода. В разделе «Использование» отражаются промежуточное потребление товаров и услуг и балансирующая статья – валовая добавленная стоимость, которая определяется как разность между выпуском и промежуточным потреблением. Схема сводного счёта производства приведена в таблице 15.1

Таблица 15.1 – Схема сводного счёта производства

Использование		Ресурсы	
Направления использования	Сумма	Виды ресурсов	Сумма
Промежуточное потребление (ПП)		Выпуск товаров и услуг (B_{oc})	
Валовой внутренний продукт (ВВП)		Чистые налоги на продукты	
Всего		Всего	

Ресурсная часть счета производства для экономики в целом (сводного счета) состоит из:

- 1) выпуска товаров и услуг;
- 2) чистых налогов на продукты.

Раздел «Использование» сводного счета производства включает промежуточное потребление и балансирующую статью – *валовой внутренний продукт* в рыночных ценах

15.8 Изучение динамики ВВП

Индексы физического объема ВВП являются во всем мире наиболее важным показателем роста объема ВВП, колебаний экономической конъюнктуры. Для расчета индексов физического объема ВВП и его компонентов, показатели ВВП, первоначально оцененные в текущих ценах, должны быть переоценены в постоянные цены, в качестве которых обычно используются текущие цены какого-либо периода, принятого за базу сравнения, т.е. базисного периода.

Основными методами переоценки являются:

- метод дефлятирования с помощью индекса цен;
- метод экстраполяции.

Метод дефлятирования с помощью индекса цен заключается в том, для пере-счета ВВП и ВДС в постоянные цены используют только дефлятор выпуска ($I_{p(B)}$)

Для ВВП

$$ВВП_1^{const. \text{ц.}} = \frac{ВВП_1^{тек. \text{ц.}}}{I_{p(B)}} \quad (15.5)$$

Для ВДС

$$ВДС_1^{const. \text{ц.}} = \frac{ВДС_1^{тек. \text{ц.}}}{I_{p(B)}} \quad (15.6)$$

При этом условно считают, что динамика цен на элементы промежуточного по-требления идентична динамике цен на товары и услуги, входящие в состав выпуска. Та-кой метод используют, как правило, при отсутствии информации об изменении цен на элементы промежуточного потребления.

Метод экстраполяции заключается в умножении показателя ВВП (ВДС) в базис-ном периоде на индекс (I_q), отражающий изменение физического объема ВВП (ВДС) в отчетном периоде по сравнению с базисным

$$ВВП_1^{const. \text{ц.}} = ВВП_0 I_{q(B)} \quad (15.7)$$

$I_{q(B)}$ - индекс физического объема выпуска

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что в СНС понимается под производственной деятельностью?
2. Какие границы производства установлены в СНС?
3. Чем отличаются операции на компенсационной основе от трансфертов?
4. Какие элементы включает промежуточное потребление?
5. Какие виды цен применяются в СНС и чем они отличаются?
6. Что такое валовая добавленная стоимость?
7. Какие основные макроэкономические показатели формирует статистика на стадии производства?
8. Охарактеризуйте счет производства товаров и услуг.
9. Что включает в себя выпуск товаров и услуг?

10. Дайте определение понятиям «продукция», «рыночная продукция» и «нерыночная продукция».
11. Каковы понятие и состав рыночных и нерыночных услуг?
12. Каковы понятие и состав промежуточного потребления?
13. Как определяется производственным методом валовой внутренний продукт (ВВП)?
14. Чем отличаются показатели валовой добавленной стоимости (ВДС), валового регионального продукта (ВРП) и валового внутреннего продукта?
15. Каковы понятие и методика расчета валового национального продукта?
16. Назовите методы исчисления НДС и ВВП в постоянных ценах.
17. Как производится анализ динамики ВВП (индексы Ласпейреса и Пааше)?

Тест 15

1. Что такое валовая добавленная стоимость?
 - а) объем производства товаров и услуг;
 - б) сумма всех налогов на продукты;
 - в) разность между выпуском и промежуточным потреблением.
2. Какой из следующих видов деятельности не включается в границы производства?
 - а) владение активами;
 - б) производственная деятельность домашних хозяйств;
 - в) скрытая экономическая деятельность;
 - г) производственная деятельность организации.
3. Что такое промежуточное потребление?
 - а) объем валового внутреннего продукта;
 - б) стоимость товаров и услуг, потребляемых в процессе производства;
 - в) сумма всех налогов на прибыль;
 - г) сумма всех субсидий на производство.
4. Какой метод расчета ВВП учитывает валовую добавленную стоимость?
 - а) Производственный метод;
 - б) метод конечного использования;
 - в) метод трансфертов;
 - г) распределительный метод.
5. Какой из следующих элементов не входит в состав промежуточного потребления?
 - а) материальные затраты;
 - б) оплата нематериальных услуг;
 - в) расходы на строительство;
 - г) командировочные расходы.
6. Какой из следующих налогов относится к налогам на производство?
 - а) налог на доходы физических лиц;

б) экологический налог за выбросы;

в) НДС;

г) налог на прибыль.

7. Что такое трансферты в экономических операциях?

а) операции с финансовыми инструментами;

б) операции с товарами и услугами;

в) операции без компенсаций;

г) операции на компенсационной основе.

8. Какой из следующих показателей является конечным результатом производственной деятельности?

а) валовой внутренний продукт;

б) промежуточное потребление;

в) валовая добавленная стоимость;

г) объемы ненаблюдаемой экономики.

9. Какой из следующих видов цен включает налоги на продукты?

а) цена производителя;

в) текущая цена;

г) основная цена.

10. Какой метод используется для переоценки ВВП в постоянные цены?

а) метод экстраполяции;

б) метод дефлятирования;

в) метод расчета валовой добавленной стоимости;

г) метод трансфертов.

11. Какой из следующих элементов не учитывается в промежуточном потреблении?

а) оплата нематериальных услуг;

б) материальные затраты;

в) расходы на приобретение предметов длительного пользования;

г) командировочные расходы.

12. Какой из следующих показателей характеризует уровень экономического развития?

а) валовой внутренний продукт;

б) валовая добавленная стоимость;

в) промежуточное потребление;

г) объемы ненаблюдаемой экономики.

13. Какой из следующих видов экономических операций включает в себя куплю и продажу товаров и услуг?

а) операции с товарами и услугами;

б) операции с финансовыми инструментами;

в) трансферты;

г) прочие операции.

14. Какой из следующих показателей рассчитывается на основе данных о стоимости реализованной продукции?

а) объемы ненаблюдаемой экономики;

б) валовой внутренний продукт;

в) валовая добавленная стоимость;

г) промежуточное потребление.

15. Какой из следующих элементов не относится к валовому накоплению основного капитала?

а) расходы на строительство;

б) расходы на модернизацию;

в) расходы на приобретение новых активов;

г) расходы на текущий ремонт.

Задания и задачи по теме

Задача 15.1

В таблице представлены данные по секторам экономики в текущих ценах в млрд руб.

Сектор экономики	Выпуск товаров и услуг		Промежуточное потребление	
	Базисный период	Отчётный период	Базисный период	Отчётный период
Нефинансовые организации	253 252,1	341 025,5	154 932,9	208 073,9
Финансовые организации	5 439,3	7 163,4	1 198,2	1 571,3
Государственные организации	9 855,2	11 594,6	231,5	2 927,1
Домашние хозяйства	7 631,6	10 140,2	2 783,1	3 743,1
Некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства	17 874,9	21 562,5	5 408,4	6 679,8

Определите по секторам экономики ВДС в базисном и отчетном периодах (постройте счет производства по секторам экономики) и динамику ВДС.

Сделайте выводы.

Задача 15.2

В таблице представлены данные по видам экономической деятельности в текущих ценах в млрд руб.

Вид экономической деятельности	Выпуск в основных ценах		Промежуточное потребление	
	Базисный период	Отчётный период	Базисный период	Отчётный период
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	28 460,3	41 970,5	16 773,2	24 846,5
Строительство	26 400,8	38 323,8	13 964,7	20 093,1
Транспорт и связь	22 187,0	25 780,2	8 580,8	10 157,9
Государственное управление	8 518,1	10 070,0	1 887,2	2 361,5
Образование	8 608,1	10 174,1	2 043,9	2 513,0

Определите по секторам экономики ВДС в базисном и отчетном периодах (постройте счет производства, динамику ВДС).

Сделайте выводы.

Задача 15.3

Имеются следующие данные за отчетный период по республике:

1. Производство товаров для продажи, собственного потребления и т. д. – 185 640 млн руб.
2. Производство услуг для реализации их на рынке – 148 512 млн руб.
3. Товары, предоставленные работникам в счет оплаты труда, в натуральной форме – 6 895 млн руб.
4. Услуги по проживанию в собственном доме (квартире) – 12 200 млн руб.
5. Услуги органов государственного управления – 65 238 млн руб., в том числе оказанные обществу в целом – 53 570 млн руб.
6. Услуги партийных и общественных организаций – 7 426 млн руб.
7. Услуги обороны – 24 929 млн руб.
8. Услуги обязательного социального страхования – 6 365 млн руб.
9. Услуги, предоставляемые платной наемной прислужкой, – 2 652 млн руб.
10. Услуги финансовых организаций – 15 912 млн руб.
11. Чистые налоги на продукты – 54 631 млн руб.

Определите : выпуск товаров; услуги (рыночные и нерыночные); выпуск товаров и услуг; структуру выпуска товаров и услуг по элементам; ВВП и ВРП.

Сделайте выводы.

Задача 15.4

Имеются следующие данные в целом по экономике республики за отчетный месяц:

1. Производство товаров – 23 749,0 млн руб.
2. Производство услуг – 10 129,8 млн руб.
3. Промежуточное потребление:
 - нефинансовых организаций – 13 819,9 млрд руб.;
 - финансовых организаций – 158,5 млрд руб.;
 - государственных организаций – 744,9 млрд руб.;
 - некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, – 364,5 млрд руб.;
 - домашних хозяйств – 760,7 млн руб.
4. Чистые налоги на продукт и импорт – 7 769,5 млн руб.

Постройте счет производства, определите ВВП, а также удельный вес в выпуске товаров и услуг промежуточного потребления и ВВП.

Сделайте выводы.

Задача 15.5

Определите материальные затраты, оплату нематериальных услуг, промежуточное потребление, валовую и чистую добавленную стоимости по сектору нефинансовых организаций на основе следующих данных:

1. Выпуск товаров и услуг в основных ценах – 403 946 млн руб.
2. Затраты на производство – 177 718 млн руб., в том числе:
 - сырье и материалы – 115 500 млн руб.;

топливо и энергия – 14 672 млн руб.;

потребление основного капитала – 9 078 млн руб.;

заработная плата – 22 000 млн руб.;

оплата услуг сторонних организаций – 750 млн руб., включая услуги производственного характера – 550 млн руб.;

расходы по гарантийному ремонту и обслуживанию – 980 млн руб.;

оплата научно-исследовательских и экспериментальных работ – 1 040 млн руб.;

прочие затраты – 8 528 млн руб.

3. Оплата нематериальных услуг – 4 310 млн руб.

4. Расходы в интересах производства, которые могут совпадать с интересами работников, – 2 750 млн руб.

5. Промежуточное потребление в сумме прочих затрат – 31%.

Сделайте выводы.

Задание 15.6

Используя данные статистических изданий, указанных преподавателем либо [Интерактивную информационно-аналитическую систему распространения официальной статистической информации](#), составьте таблицу данных о валовом внутреннем продукте по видам экономической деятельности по приведённой ниже форме. Какой период будет являться отчётным, а какой базисным - указывает преподаватель.

Вид экономической деятельности	Год	
	Базисный период	Отчётный период
Промышленность		
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство		
Строительство		
Транспорт и связь		
Торговля, ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного потребления		
Прочие виды экономической деятельности		
Чистые налоги на продукты		

На основании данных таблицы определите ВВП за базисный и отчётный год, структуру и динамику ВВП и сделайте выводы.

Задание 15.7

Используя данные статистического ежегодника, указанного преподавателем, либо [Интерактивную информационно-аналитическую систему распространения официальной статистической информации](#), составьте таблицу с данными о макроэкономических показателях по приведённой ниже форме. Какой период будет являться отчётным, а какой базисным - указывает преподаватель.

Показатели	Год	
	Базисный период	Отчётный период
Выпуск товаров и услуг в основных ценах, млрд.руб.		
Промежуточное потребление, млрд.руб.		
Чистые налоги на продукты и импорт, млрд руб.		
Индекс цен на выпуск товаров и услуг		
Индекс цен на промежуточное потребление товаров и услуг		

Определите ВВП за базисный и отчётный период, ВВП в постоянных ценах за отчётный период методом двойного дефлятирования и сделайте выводы.

Задание 15.8

На основании данных задания 15.7 определите ВВП в постоянных ценах, используя методы дефлятирования и экстраполирования.

Тема 16

ПОКАЗАТЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ

- 16.1. Сущность и состав первичных доходов
- 16.2. Методика разработки счета образования доходов. Определение ВВП распределительным методом
- 16.3. Показатели и методика разработки счета распределения первичных доходов
- 16.4. Показатели и методика разработки счета вторичного распределения доходов

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать сущность и состав первичных доходов;
- знать и уметь использовать методику разработки счёта образования доходов
- уметь определять ВВП распределительным методом;
- знать и уметь разрабатывать и рассчитывать показатели счёта распределения первичных доходов;
- знать и уметь рассчитывать счёта вторичного распределения доходов.

16.1. Сущность и состав первичных доходов

Напомним, что одним из принципов построения счетов в СНС является их формирование в соответствии с этапами экономического оборота:

производство товаров и услуг — образование доходов — распределение доходов — использование доходов.

В СНС продолжением *счета производства* являются *счета доходов*.

Счета доходов включают:

- 1) счет образования доходов;
- 2) счет распределения первичных доходов;
- 3) счет вторичного распределения доходов;
- 4) счет перераспределения доходов в натуральной форме;
- 5) счет использования валового располагаемого дохода;
- 6) счет использования валового скорректированного располагаемого дохода.

В этой теме рассматриваем первые четыре счета.

В СНС непосредственно после *счета производства* формируется *счет образования доходов*. В *счете образования доходов* отражаются *первичные доходы*, которые выплачиваются производителями-резидентами участникам процесса производства. Обратите внимание, что на этом этапе формирования счетов в СНС не учитываются доходы от собственности, хотя они входят в состав первичных доходов.

Первичные доходы – *доходы, получаемые институциональными единицами в результате их участия в процессе производства и от предоставления в пользование*

другим институциональным единицам финансовых активов и нефинансовых произведенных активов (продажи лицензий, использования природных ресурсов, приобретенный гудвилл) [26].

Охарактеризуем содержание доходов, получаемых институциональными единицами от производственной деятельности.

Оплата труда работников

Оплата труда работников отражает оплату труда всех работников организаций-резидентов независимо от того, являются эти работники резидентами или нерезидентами. Оплата труда учитывается на основе начисленных сумм, то есть без вычета налогов и иных вычетов в соответствии с законодательством Республики Беларусь

Оплата труда работников включает два элемента:

- 1) *заработную плату*;
- 2) *взносы нанимателей на государственное социальное страхование*:
 - 2.1) фактические взносы в фонды социального страхования;
 - 2.2) условно начисленные взносы на социальное страхование.

Заработная плата – вознаграждение за труд, которое наниматель обязан выплатить работнику за выполненную работу в зависимости от ее сложности, количества, качества, условий труда и квалификации работника с учетом фактически отработанного времени, а также за периоды, включаемые в рабочее время. Согласно методологии СНС в нее входят следующие выплаты (рисунок 16.1):

- *заработная плата за выполненную работу и отработанное время* (по сдельным расценкам, тарифным ставкам, должностным окладам или в процентах от выручки и др.);
- *выплаты стимулирующего характера* (надбавки и доплаты за профессиональное мастерство, классность, выслугу лет, стаж; премии и вознаграждения);
- *выплаты компенсирующего характера* (доплаты на тяжелых работах, работах с вредными условиями труда, на территориях радиоактивного загрязнения; оплата за работу в выходные и праздничные дни и сверхурочное время и др.);
- *оплата неотработанного времени* (трудовых и социальных отпусков и отпусков по инициативе нанимателя; рабочего времени работников, привлекаемых к выполнению государственных, общественных, воинских обязанностей и т.д.);
- *другие выплаты, включаемые в заработную плату* (стоимость бесплатно предоставляемых работникам питания, стоимость бесплатно или по сниженным ценам предоставленных товаров, продукции, услуг (кроме продукции, выдаваемой в порядке натуральной оплаты); стоимость топлива, предоставленного работникам бесплатно или по сниженным ценам и др.);
- *выплаты, не входящие в заработную плату, но относящиеся по методологии СНС к заработной плате* (оплата путевок работникам и членам их семей на лечение, отдых, экскурсии и путешествия за счет средств нанимателя; оплата абонементов в группы здоровья и др.).

При определении заработной платы существуют различия между расходами организаций, относящимися к заработной плате, и расходами, относящимися к другим показателям СНС: промежуточному потреблению, пособиям по государственному социальному страхованию, другим трансфертам, доходам от собственности, валовым смешанным доходам.

Как промежуточное потребление рассматриваются, например, следующие виды предоставляемых работникам товаров и услуг:

инструменты и оборудование, используемые исключительно или главным образом на работе;

одежда и обувь, которые используются исключительно или главным образом на работе (например, защитная одежда, рабочие комбинезоны или форменная одежда);

жилищные услуги по месту работы, которые не могут использоваться членами домашних хозяйств работников (казармы, каюты, общежития, бытовки и тому подобное);

особое питание и напитки, необходимость в которых обусловлена исключительно условиями работы и др.

Выплаты работникам, которые не являются вознаграждением за труд и производятся организациями в отношении отдельных работников при наличии определенных условий, не рассматриваются в СНС как заработная плата и относятся к *условно исчисленным взносам на государственное социальное страхование*.

Начисления на фонд заработной платы по всем видам государственного социального страхования рассматриваются как фактические взносы нанимателей на государственное социальное страхование.

Материальная помощь работникам относится к текущим трансфертам, а стоимость жилья, передаваемого в собственность работникам, расходы на погашение ссуд, выданных работникам организаций на улучшение жилищных условий, приобретение садовых домиков относятся к капитальным трансфертам.

Расходы на благоустройство садоводческих товариществ (строительство дорог, энерго- и водоснабжение, осушение и другие расходы общего характера), строительство гаражей относятся к валовому накоплению основного капитала организаций.

Доходы (дивиденды, проценты), выплачиваемые работникам по акциям и вкладам в имущество организации, рассматриваются в СНС как доходы от собственности.

Расходы на содержание обособленных подразделений организаций, оказывающих услуги в области здравоохранения, образования, культуры, рассматриваются в СНС как текущие трансферты от сектора нефинансовых корпораций сектору некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

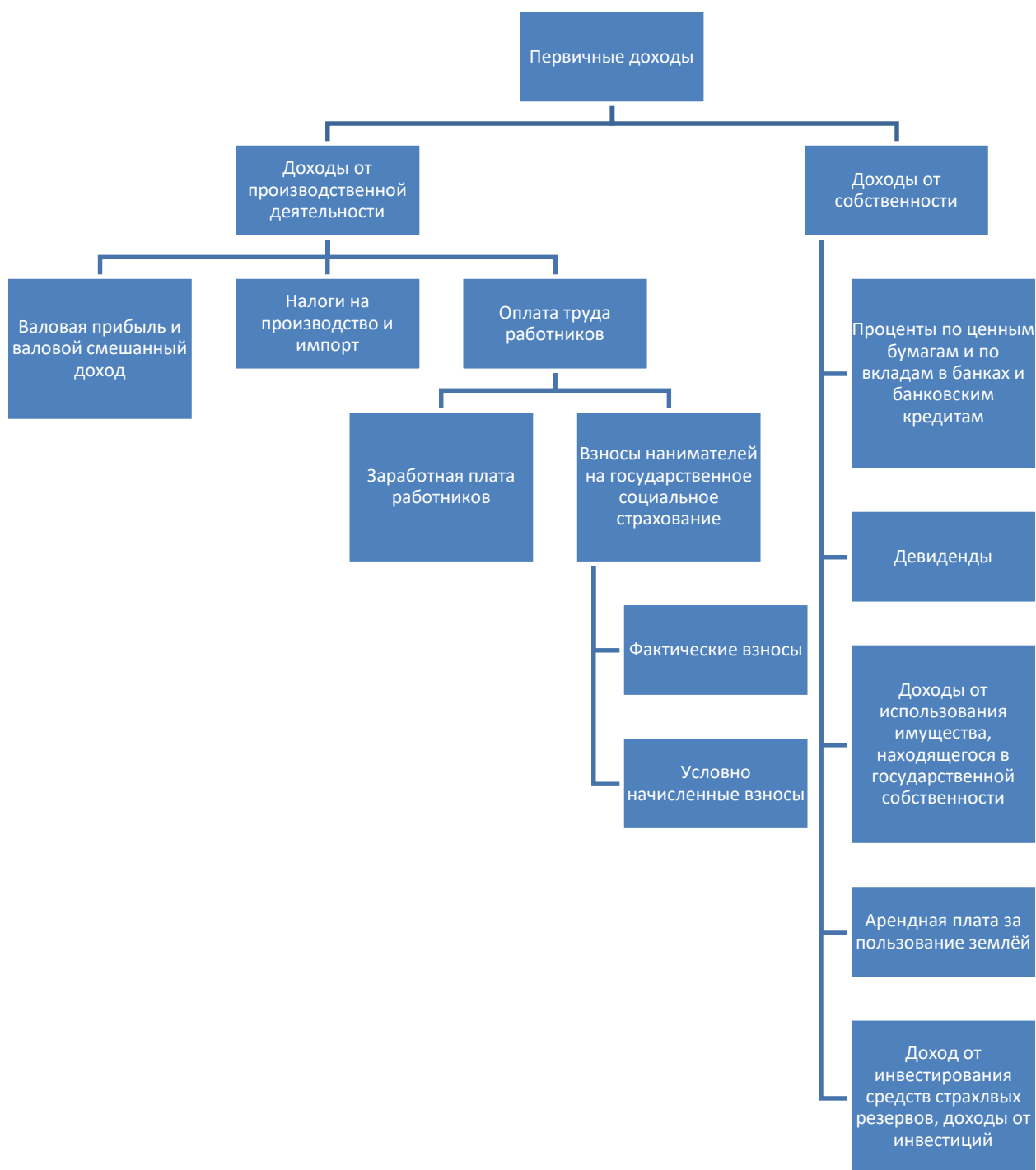


Рисунок 16.1 – Схема первичных доходов

Взносы нанимателей на государственное социальное страхование подразделяются на *фактические* и *условно исчисленные*.

Фактические взносы на государственное социальное страхование уплачиваются нанимателями в государственный внебюджетный фонд социального страхования Республики Беларусь и являются основным источником средств для выплат населению

пенсий, пособий и других выплат. Взносы, производимые нанимателями в бюджет государственного внебюджетного фонда социальной защиты населения Республики Беларусь, рассматриваются в СНС как вознаграждение за труд работникам и отражаются в счете образования доходов как компонент оплаты труда работников. В счете вторичного распределения доходов фактические взносы на государственное социальное страхование отражаются как текущие трансферты от сектора домашних хозяйств сектору государственного управления.

Условно исчисленные взносы на государственное социальное страхование равны сумме фактически выплаченных нанимателем своему работнику средств. К ним относятся: надбавки к пенсиям, единовременные пособия работникам, уходящим на пенсию; пособия, выплачиваемые женщинам, находящимся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет; выходное пособие, выплачиваемое при прекращении трудового договора (контракта); стипендии студентам, учащимся, выплачиваемые за счет средств организации; материальная помощь, оказываемая работникам по семейным обстоятельствам и др.

Валовая прибыль для экономики в целом (ВП) определяется путем исключения из ВВП расходов, связанных с оплатой труда наемных работников и чистых налогов на производство и импорт (ЧН)ю

Валовая прибыль экономики характеризует прибыль или убыток, полученные резидентами от производства до учета доходов от собственности.

Чистая прибыль экономики (ЧП) – представляет макроэкономическую прибыль в СНС.

Для видов экономической деятельности и секторов экономики валовая прибыль определяется расчетом:

Валовая добавленная стоимость в основных ценах минус оплата труда работников, минус другие налоги на производство, плюс другие субсидии на производство.

Прибыль, образующаяся в результате производственной деятельности организаций, учредителями которых являются домашние хозяйства, носит название *валового смешанного дохода*, поскольку она содержит элемент вознаграждения за труд, который не может быть отделен от дохода владельца. Понятие «смешанный доход» включает совокупный доход от труда самостоятельных хозяев и от использования капитала

16.2 Методика разработки счета образования доходов. Определение ВВП разделительным методом

Счет образования доходов составляется:

- в целом по экономике (сводный счет образования доходов);
- секторам экономики;
- по видам экономической деятельности.

В ресурсах счета образования доходов на уровне экономики записывается величина ВВП, а на уровне секторов экономики и видов экономической деятельности – валовая добавленная стоимость (ВДС).

В использовании счета образования доходов на уровне экономики в целом отражаются следующие расходы производителей из добавленной стоимости:

- оплата труда работников, занятых в процессе производства;
- налоги на производство и импорт, взимаемые в процессе производства, за вычетом субсидий на производство и импорт.

В счете образования доходов по видам экономической деятельности (см. таблицу 16.1) в разделе «Использование» отражаются:

- расходы на оплату труда работников, занятых в процессе производства;
- другие налоги на производство, за вычетом других субсидий на производство.

Балансирующей статьей счета образования доходов является валовая прибыль (ВП) и валовые смешанные доходы (ВСД), которые также отражаются на стороне использования.

Таблица 16.1. – Схема счёта образования доходов по видам экономической деятельности

Виды экономической деятельности	Ресурсы	Использование			
	валовая добавленная стоимость	оплата труда работников	другие налоги на производство	другие субсидии на производство (-)	валовая прибыль и валовые смешанные доходы
Сельское, лесное и рыбное хозяйство					
Горнодобывающая промышленность					
Обрабатывающая промышленность					
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом					
Водоснабжение, сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений					
Строительство					
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов					
.....					
Образование					
Здравоохранение и социальные услуги					
Творчество, спорт, развлечения и отдых					
Предоставление прочих видов услуг					
Итого по видам экономической деятельности					

Источник: [26]

Схема сводного счета образования доходов представлена в таблице 16.2.
В ресурсную часть этого счета из счета производства переносится ВВП в рыночных ценах.

Таблица 16.2 – Схема сводного счета образования доходов

Использование	Ресурсы
Оплата труда наемных работников Налоги на производство и импорт Субсидии на производство и импорт (-)	Валовой внутренний продукт
Валовая прибыль и валовые смешанные доходы	
Всего	Всего

Показатели счета образования доходов позволяют решать многие аналитические задачи. Можно выделить два направления анализа показателей счета образования доходов: структурный анализ и анализ динамики показателей счета.

Определение удельного веса в общем объеме ВВП оплаты труда наемных работников, выплаченных чистых налогов, валовой прибыли и смешанных доходов позволяет проанализировать структуру ВВП по факторным доходам, исследовать процесс формирования прибыли, государственную налоговую политику.

Показатели сводного счета образования доходов дают возможность оценить платоёмкость ВВП на основе сопоставления оплаты труда и ВВП.

Анализ показателей счета образования доходов по секторам и видам экономической деятельности позволяет определить секторную структуру и структуру по видам экономической деятельности общего объема доходов от производственной деятельности.

Особое направление составляет анализ основных показателей счета образования доходов в расчете на одного занятого и на одного жителя страны.

Анализ динамики показателей счета дает возможность выявить основные тенденции в распределительных процессах, определить структурные сдвиги в распределении доходов, исследовать изменение эффективности использования живого труда.

Расчет ВВП распределительным методом

На этапе образования доходов расчет ВВП выполняется распределительным методом:

$$\text{ВВП} = \text{ОТ} + \text{ЧН} + \text{ВП} + \text{ВСД}, \quad (16.1)$$

где ОТ – оплата труда наемных работников;
ЧН – чистые налоги на производство и импорт;
ВП – валовая прибыль;
ВСД – валовой смешанный доход.

16.3 Показатели и методика разработки счета распределения первичных доходов

Счет распределения первичных доходов отражает распределение первичных доходов, полученных от производственной деятельности и от собственности, между институциональными единицами или секторами экономики и остальным миром. Если в счете образования доходов отражается выплата первичных доходов организациями-резидентами участникам производства (кроме доходов от собственности), то в счете распределения первичных доходов отражаются дальнейшие процессы, относящиеся к первичному распределению доходов – получение первичных доходов участниками производства (резидентами), а также получение и выплата ими доходов от собственности. Учитываемые первичные доходы могут быть получены резидентами как в результате участия в производстве ВВП Республики Беларусь, так и в результате прямого или косвенного участия в производстве ВВП других стран. Первичные доходы нерезидентов от прямого или косвенного участия в производстве ВВП Республики Беларусь не подлежат отражению в этом счете, а отражаются в счете остального мира.

Счет распределения первичных доходов формируется:

- в целом по экономике;
- и по секторам экономики.

В ресурсной части счета распределения первичных доходов отражаются следующие основные виды первичных доходов, получаемых резидентами, как от резидентов, так и от сектора остального мира:

- 1) доходы от производства;
- 2) доходы от собственности.

Доходы от производства, получаемые организациями-резидентами, отражаются в ресурсах счета распределения первичных доходов по соответствующим секторам-получателям:

- оплата труда работников и валовые смешанные доходы – в секторе домашних хозяйств;
 - валовая прибыль – во всех секторах;
 - налоги на производство и импорт – в секторе государственного управления;
 - субсидии на производство и импорт – в секторе государственного управления
- отражаются как отрицательная величина, уменьшающая ресурсы этого сектора.

Доходы от собственности включают доходы, получаемые или передаваемые институциональными единицами в связи с предоставлением в пользование *финансовых и материальных непрозведенных активов*. Состав таких активов представляет рисунок 16.1.

К доходам от собственности не относятся:

- арендная плата за использование произведенных активов (зданий, сооружений, машин и оборудования) (она рассматривается как оплата услуг и учитывается в промежуточном или конечном потреблении);

– плата за нематериальные произведенные активы (патенты, ноу-хау и тому подобное).

В использовании счета распределения первичных доходов отражаются доходы от собственности, выплачиваемые резидентами, как резидентам, так и остальному миру, и балансирующая статья – валовой национальный доход (ВНД).

Балансирующая статья сводного счета распределения первичных доходов – валовой национальный доход (ВНД) определяется в соответствии с принципом балансовых построений.

Валовой национальный доход (сальдо первичных доходов) – сумма первичных доходов, полученных институциональными единицами-резидентами с учетом сальдо первичных доходов, полученных от остального мира.

Схема сводного счета первичного распределения доходов представлена в таблице 16.3.

Таблица 16.3. Схема сводного счета распределения первичных доходов

Использование	Ресурсы
Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы Оплата труда наемных работников Налоги на производство и на импорт Субсидии на производство и на импорт (-) Доходы от собственности, полученные от остального мира
Валовой национальный доход	
Всего	Всего

Таким образом, ВНД больше ВВП на сумму первичных доходов, полученных резидентами данной страны из-за границы за вычетом доходов, выплаченных нерезидентам.

Чистый национальный доход (ЧНД) равен разности ВНД и потребления основного капитала (ПОК):

16.4 Показатели и методика разработки счета вторичного распределения доходов

Счет вторичного распределения доходов отражает этап процесса распределения доходов. Он показывает, как валовой национальный доход секторов экономики, полученный в счете распределения первичных доходов, преобразуется в *располагаемый доход* в результате поступлений и передачи *текущих трансфертов* (кроме социальных трансфертов в натуральной форме).

В ресурсах сводного счета вторичного распределения доходов отражаются: ВНД, и текущие трансферты полученные от «остального мира». В использовании сводного счета вторичного распределения доходов отражаются текущие трансферты переданные, «остальному миру» и балансирующая статья счета – *Валовой располагаемый доход*

В счете вторичного распределения доходов перераспределительные операции доходов осуществляются в виде трансфертов, т.е. передачи доходов одной институциональной единице другой на безвозмездной основе. Трансферты подразделяются на *текущие* и *капитальные*.

Капитальные трансферты связаны с безвозмездной передачей права собственности на актив. Капитальные трансферты отражаются в счете операций с капиталом ([тема 17](#)). Капитальные трансферты перераспределяют богатство, но они не влияют на сбережение. Все остальные трансферты являются текущими.

Текущие трансферты показываются в счете вторичного распределения доходов. Они осуществляются в денежной и натуральной формах.

Перераспределение доходов через текущие трансферты отражается в двух счетах СНС:

- 1) вторичного распределения доходов;
- 2) перераспределения доходов в натуральной форме.

Оба эти счета составляются для секторов экономики и экономики в целом.

В счете вторичного распределения доходов выделяются следующие виды текущих трансфертов:

- 1) налоги на доходы, прибыль, собственность и другие налоговые доходы;
- 2) взносы на государственное социальное страхование;
- 3) пособия по государственному социальному страхованию;
- 4) прочие текущие трансферты.

Налоги на доходы и прибыль, собственность и другие налоговые доходы представляют собой обязательные безвозмездные выплаты в денежной форме, регулярно производимые институциональными единицами органам государственного управления в связи с получением прибыли и других доходов, владением собственностью, использованием товаров. Налоги на доходы, прибыль и собственность включают [1, с.]:

- подоходный налог с физических лиц;
- налог на прибыль, уплачиваемый организациями;
- налог на доходы;
- налоги на собственность:
- земельный налог с физических лиц;
- налог на недвижимость физических лиц;
- налог за владение собаками;
- курортный сбор.

Источником информации об этих налогах является отчет об исполнении консолидированного бюджета Республики Беларусь Министерства финансов Республики Беларусь. Все эти налоги отражаются как полученные сектором государственного управления от секторов нефинансовых корпораций, финансовых корпораций и домашних хозяйств.

Взносы на государственное социальное страхование осуществляются в форме фактических или условно исчисленных социальных отчислений.

В счете вторичного распределения доходов фактические взносы на государственное социальное страхование отражаются как текущие трансферты от сектора домашних хозяйств сектору государственного управления для последующих выплат им пенсий по старости и других социальных пособий.

Условно исчисленные отчисления на социальное страхование равны сумме фактически выплаченных нанимателем своему работнику средств в случаях, предусмотренных законодательством Республики Беларусь (надбавки к пенсиям, единовременные пособия работникам, уходящим на пенсию; вознаграждение, материальная помощь работникам, находящимся в отпуске по беременности и родам, по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет; материальная помощь, оказываемая родителям при рождении ребенка; материальная помощь, оказываемая работникам по семейным обстоятельствам и др.).

Пособия по государственному социальному страхованию (пенсии по старости и инвалидности, пособия по временной нетрудоспособности, по беременности и родам, пособия на детей из малообеспеченных семей, другие социальные пособия) в счете вторичного распределения доходов отражаются как текущие трансферты, передаваемые сектору домашних хозяйств, секторами нефинансовых и финансовых корпораций, государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Прочие текущие трансферты включают: текущие трансферты в связи с международным сотрудничеством; страховые взносы (кроме взносов по страхованию жизни); страховые выплаты (кроме выплат по страхованию жизни); другие текущие трансферты.

Схема сводного счета вторичного распределения доходов представлена в таблице 16.4.

В счете вторичного распределения доходов по секторам экономики отражаются текущие трансферты, полученные секторами экономики от других секторов экономики и от сектора остального мира, и текущие трансферты, переданные секторами экономики другим секторам экономики и сектору остального мира. Сальдо полученных и переданных текущих трансфертов по всем секторам экономики равно сальдо текущих трансфертов, полученных от сектора остального мира и переданных ему, в счете вторичного распределения доходов на уровне экономики Республики Беларусь в целом.

Балансирующая статья счета вторичного распределения доходов позволяет определить важный макроэкономический показатель «Валовой располагаемый доход». Он связан с валовым национальным доходом (ВНД) следующим соотношением:

ВРД = ВНД + Сальдо текущих трансфертов, полученных от «остального мира» и переданных «остальному миру»

ВРД может быть определен путем суммирования валовых располагаемых доходов всех секторов экономики.

Таблица 16.4 – Схема сводного счета вторичного распределения доходов

Использование	Ресурсы
Текущие трансферты, переданные «остальному миру»	Валовой национальный доход Текущие трансферты, полученные от остального мира»
Валовой располагаемый доход	
Всего	Всего

Валовой располагаемый доход характеризует максимальную сумму средств, которую институциональные единицы-резиденты страны могут направить в текущем периоде на конечное потребление и на валовое сбережение без изменения национального богатства страны.

Этот показатель позволяет определить совокупный платежеспособный спрос на товары услуги, потребительский потенциал рынка. Показатель располагаемых доходов в расчете на душу населения является наиболее обобщающим показателем уровня жизни населения.

Счет перераспределения доходов в натуральной форме

Счет перераспределения доходов в натуральной форме отражает процесс перераспределения социальных трансфертов в натуральной форме, предоставляемых домашним хозяйствам сектором некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, и сектором государственного управления. Нефинансовые и финансовые организации не принимают участия в этом процессе.

В ресурсах счета перераспределения доходов в натуральной форме отражается величина ВРД секторов экономики и полученные социальные трансферты в натуральной форме для сектора домашних хозяйств. В использовании счета отражаются переданные сектору домашних хозяйств социальные трансферты в натуральной форме. Балансирующая статья счета – валовой скорректированный располагаемый доход (ВКРД).

Схема сводного счета распределения доходов в натуральной форме представлена в таблице 16.5.

Таблица 16.5 – Схема сводного счета перераспределения доходов в натуральной форме

Использование	Ресурсы
Переданные социальные трансферты в натуральной форме	Валовой располагаемый доход
Валовой скорректированный располагаемый доход	Полученные социальные трансферты в натуральной форме
Всего	Всего

Социальные трансферты в натуральной форме предоставляются домашним хозяйствам-резидентам сектором государственного управления и сектором некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства. Социальные трансферты в натуральной форме финансируются из государственных доходов или взносов на государственное социальное страхование, либо из пожертвований и доходов от собственности. Социальные трансферты в натуральной форме предоставляются в двух случаях:

- 1) как возмещение расходов домашних хозяйств за приобретенные товары или услуги;
- 2) как предоставление им услуг.

Поскольку социальные трансферты в натуральной форме выплачиваются домашним хозяйствам сектором государственного управления и сектором некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, то валовой скорректированный располагаемый доход сектора государственного управления и сектора некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, меньше ВРД, а валовой скорректированный располагаемый доход сектора домашних хозяйств превышает его ВРД на общую сумму социальных трансфертов в натуральной форме. Для экономики Республики Беларусь в целом валовой скорректированный располагаемый доход равен ВРД.

Валовой скорректированный располагаемый доход сектора домашних хозяйств определяется максимальной стоимостью потребительских товаров и услуг, потребляемых домашним хозяйством для удовлетворения нужд и потребностей своих членов в текущем периоде, не прибегая для этой цели к сокращению своих денежных активов, реализации других активов или увеличению своих обязательств.

Валовой скорректированный располагаемый доход сектора государственного управления определяется максимальной стоимостью коллективных услуг, которые он может предоставить обществу, не прибегая для этой цели к реализации активов или увеличению своих обязательств.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что понимается под первичными доходами в системе национальных счетов (СНС)?
2. Каковы основные элементы оплаты труда работников и чем они отличаются от социальных трансфертов?
3. Чем валовая прибыль отличается от чистой прибыли в макроэкономике?
4. В чем заключается сущность валового смешанного дохода и почему он имеет «смешанный» характер?
5. Как составляется счет образования доходов и что отражается в его ресурсной и расходной частях?
6. Каким образом распределительный метод используется для расчета ВВП?
7. Что включает в себя счет распределения первичных доходов и какова его балансирующая статья?
8. Чем отличается валовой национальный доход (ВНД) от валового внутреннего продукта (ВВП)?

9. Какие виды текущих трансфертов отражаются в счете вторичного распределения доходов?
10. Каково значение валового располагаемого дохода для анализа уровня жизни населения?
11. Назовите показатели распределения первичных расходов. Какова методика определения валового и чистого национального дохода?
12. Назовите показатели вторичного распределения доходов. Как определяется валовой и располагаемый доход?
13. Назовите показатели использования располагаемого и скорректированного располагаемого дохода.
14. Каков состав расходов на конечное потребление? Как рассчитывается фактическое конечное потребление по секторам экономики?

Тест 16

1. К первичным доходам в СНС НЕ относится:
- а) оплата труда работников
 - б) доходы от собственности
 - в) налоги на прибыль организаций**
 - г) валовой смешанный доход
2. Заработная плата по методологии СНС включает:
- а) только оплату отработанного времени
 - б) только премии и вознаграждения
 - в) оплату отработанного и неотработанного времени, а также некоторые социальные выплаты**
 - г) исключительно денежные выплаты
3. Фактические взносы нанимателей на социальное страхование отражаются в СНС как:
- а) доходы от собственности
 - б) текущие трансферты от домашних хозяйств государству**
 - в) промежуточное потребление
 - г) капитальные трансферты
4. Валовая прибыль экономики определяется как:
- а) ВВП минус потребление основного капитала
 - б) ВДС минус оплата труда и налоги на производство плюс субсидии**
 - в) доходы от собственности минус налоги
 - г) сумма всех социальных трансфертов
5. Валовой смешанный доход формируется в результате деятельности:
- а) государственных учреждений
 - б) домашних хозяйств – владельцев предприятий**
 - в) иностранных инвесторов
 - г) финансовых корпораций

6. Расчет ВВП распределительным методом выполняется по формуле:

- а) $ВВП = ЧНД + ПОК + ВРД$
- б) $ВВП = ОТ + ЧН + ВП + ВСД$**
- в) $ВВП = ВНД + субсидии - налоги$
- г) $ВВП = ВРД - трансферты$

7. Балансирующей статьей счета распределения первичных доходов является:

- а) Валовой располагаемый доход
- б) Чистый национальный доход
- в) Валовой национальный доход**
- г) Валовой внутренний продукт

8. В счете вторичного распределения доходов отражаются:

- а) только налоги на производство и импорт
- б) текущие трансферты**
- в) капитальные трансферты
- г) инвестиции в основной капитал

9. Валовой располагаемый доход отличается от ВНД на величину:

- а) потребления основного капитала
- б) социальных трансфертов в натуральной форме
- в) сальдо текущих трансфертов с «остальным миром»**
- г) валовой прибыли

10. Валовой скорректированный располагаемый доход учитывает:

- а) капитальные трансферты и инвестиции
- б) социальные трансферты в натуральной форме**
- в) только доходы от собственности
- г) исключительно заработную плату работников

Задания и задачи по теме

Задача 16.1

Имеются следующие данные по экономике страны:

1. Валовой внутренний продукт в рыночных ценах – 412 326,6 млн руб.
2. Налоги на производство и импорт:
на продукты – 81 345,0 млн руб.;
другие налоги на производство – 8 512,8 млн руб.
3. Субсидии на производство и импорт:
на продукты – 23 431,2 млн руб.;
другие субсидии на производство – 7,7 млн руб.
4. Заработная плата труда работников – 186 926,7 млн руб.
5. Отчисления работодателей на социальное страхование – 9 838,2 млн руб.

Определите валовую прибыль и валовые смешанные доходы. Постройте счет образования доходов по национальной экономике.

Сделайте выводы.

Задача 16.2

Приведены следующие данные за отчетный период по республике:

1. Валовой внутренний продукт в рыночных ценах – 164 476,1 млн руб.
2. Заработная плата труда работников – 77 465,6 млн руб.
3. Отчисления работодателей на социальное страхование – 4 077,1 млн руб.
4. Налоги на производство и импорт – 31 212,9 млн руб., в том числе на продукты – 28 113,7 млн руб., другие налоги на производство – 3 099,2 млн руб.
5. Субсидии на производство и импорт – 7 244,8 млн руб., в том числе на продукты – 7 242,4 млн руб., другие субсидии на производство – 2,4 млн руб.
6. Валовой внутренний продукт в предшествующем периоде составил 137 442,2 млн руб., уровень оплаты труда в ВВП – 47,7%.

Определите валовую прибыль и валовые смешанные доходы (постройте счет образования доходов); уровень оплаты труда работников в ВВП в отчетном периоде; абсолютный прирост суммы оплаты труда, вызванный изменением стоимости ВВП и уровня оплаты труда в ВВП.

Сделайте выводы.

Задание 16.3

Используя данные статистического ежегодника, указанного преподавателем, либо [Интерактивную информационно-аналитическую систему распространения официальной статистической информации](#), составьте таблицу данных о валовом внутреннем продукте по источникам доходов в текущих ценах в млрд.руб. по приведённой ниже форме. Какой период будет являться отчётным, а какой базисным - указывает преподаватель.

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Оплата труда работников		
Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы		
Чистые налоги на производство и импорт		

Определите ВВП за базисный и отчётный период, структуру ВВП, динамику ВВП и его элементов. Сделайте выводы.

Задание 16.4

Используя данные статистического ежегодника, указанного преподавателем, либо [Интерактивную информационно-аналитическую систему распространения официальной статистической информации](#), составьте таблицу данных о расходах на конечное потребление в млрд.руб. по приведённой ниже форме. Какой период будет являться отчётным, а какой базисным - указывает преподаватель.

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Расходы на конечное потребление домашних хозяйств:		
- расходы на покупку потребительских товаров и услуг		
- потребление товаров и услуг, произведённых домашними хозяйствами для собственного конечного потребления		
Расходы государственных организаций, оказывающих		
- индивидуальные нерыночные услуги населению		
- коллективные услуги (государственное управление, оборона, наука и т.д.)		
Расходы на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства		

Определите сумму расходов на конечное потребление в целом, его структуру, динамику (абсолютный прирост, темп роста и прироста), используя данные таблицы. Сделайте выводы.

Задача 16.5

В таблице представлены данные о составе расходов на конечное потребление домашних хозяйств, государственных организаций и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства в млрд руб.

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Расходы на конечное потребление:		
- домашних хозяйств	131 620,5	155 265,2
- государственных организаций	1 631,0	1 942,2
- некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	63 326,6	78 464,3
Социальные трансферты в натуральной форме, переданные домашним хозяйствам:		
- государственными организациями	15 882,6	20 005,7
- некоммерческими организациями, обслуживающими домашние хозяйства	10 588,4	12 261,5

Определите фактическое конечное потребление по институциональным секторам экономики; изменение фактического конечного потребления в отчётном периоде по сравнению с базисным национальной экономике в целом и институциональным секторам.

Проанализируйте влияние на абсолютный прирост фактического конечного потребления домашних хозяйств в отчётном периоде по сравнению с базисным, изменения расходов на конечное потребление и величины социальных трансфертов.

Сделайте выводы.

Тема 17

ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОХОДОВ

17.1. Показатели и методика разработки счета использования валового располагаемого дохода

17.2. Показатели и методика разработки счета использования валового скорректированного располагаемого дохода

17.3. Счет товаров и услуг

Изучив данную тему, студенты должны:

- знать и уметь разрабатывать показатели и счёт использования валового располагаемого дохода;
- знать и уметь разрабатывать показатели и счёт использования валового скорректированного располагаемого дохода;
- знать и понимать порядок формирования счёта товаров и услуг.

17.1. Показатели и методика разработки счета использования валового располагаемого дохода

Счета использования доходов включают:

1) *счет использования валового располагаемого дохода (ВРД)*. В счете использования ВРД содержатся данные о располагаемом доходе и расходах на потребительские товары и услуги, которые могут быть осуществлены за счет этого дохода.

2) *счет использования валового скорректированного располагаемого дохода*. В этом счете отражается фактическое конечное потребление товаров и услуг институциональными единицами (в первую очередь домашними хозяйствами) независимо от источника их финансирования, то есть как путем осуществления расходов, так и за счет полученных социальных трансфертов в натуральной форме.

Располагаемый доход может быть использован либо для *конечного потребления*, либо для *сбережения*.

Под *конечным потреблением* понимают расходы институциональных единиц на товары и услуги для удовлетворения текущих индивидуальных и коллективных потребностей людей.

Сбережение как категория СНС подразумевает вложение полученных доходов в капитальное строительство, приобретение основных средств, материальных оборотных средств, нематериальных активов и ценностей (ювелирных изделий, антиквариата и т.п. в качестве способа защиты от инфляции).

Счет использования валового располагаемого дохода (ВРД)

В счете использования ВРД отражается, как секторы домашних хозяйств, государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние

хозяйства, распределяют свой располагаемый доход между расходами на конечное потребление и валовым сбережением.

В **ресурсах счета** распределения располагаемых доходов записывается валовой располагаемый доход (ВРД), который переносится из счета вторичного распределения доходов.

В **использовании счета** отражаются расходы на конечное потребление по следующим секторам:

- 1) домашних хозяйств;
- 2) государственного управления;
- 3) некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

В соответствии с методологией СНС сектор нефинансовых корпораций и сектор финансовых корпораций не производят расходов на конечное потребление, а приобретенные товары и услуги используют на промежуточное потребление. Они не предоставляют домашним хозяйствам трансферты в виде потребительских товаров и услуг. В счетах по этим секторам отсутствуют статьи расходов на конечное потребление и фактическое конечное потребление. Их валовое сбережение равно располагаемому доходу.

Расходы домашних хозяйств-резидентов на потребительские товары и услуги включают :

- 1) расходы на покупку потребительских товаров или услуг;
- 2) расходы на товары и услуги, полученные наемными работниками в качестве дохода в натуральной форме (кроме социальных трансфертов в натуральной форме);
- 3) расходы на потребление товаров и услуг, произведенных для собственного конечного потребления домашними хозяйствами;
- 4) расходы на УФПИК (*услуги финансового посредничества, измеряемые косвенным образом, оказываемые банками, по аккумулированию временно свободных денежных средств одних институциональных единиц и предоставлению их в пользование другим институциональным единицам*).

Не относятся к конечному потреблению домашних хозяйств расходы на покупку жилья, скота и ценностей (валовое накопление основного капитала); покупку инструментов, инвентаря, строительных материалов, семян, кормов и т.п. (промежуточное потребление домашних хозяйств) и др.

В расходах на конечное потребление по сектору государственного управления выделяют расходы на:

- 1) индивидуальные товары и услуги;
- 2) коллективные услуги (*услуги, предоставляемые сектором государственного управления бесплатно одновременно всем членам общества без каких-либо действий с их стороны*).

К расходам на *индивидуальные товары и услуги, предоставляемые сектором государственного управления*, относятся расходы на:

- образование
- здравоохранение и социальные услуги;
- творческую деятельность и развлечения;

- деятельность в области спорта.

К расходам сектора государственного управления на коллективные услуги, относятся расходы на :

- государственное управление;
- научные исследования и разработки;
- дорожное хозяйство;
- издательскую деятельность;
- предоставление услуг в области растениеводства;
- средства массовой информации, радио- и телевидение;
- УФПИК;
- геодезические работы, гидрометеорологию, картографию, геодезию и др.

Расходы на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, состоят из расходов этих организаций на потребительские товары и услуги, предоставляемые домашним хозяйствам бесплатно или по сниженным ценам. Основным источником финансирования этих расходов являются взносы их членов, средства организаций.

На уровне экономики Республики Беларусь в целом балансирующей статьей счета использования ВРД является валовое сбережение, которое определяется как разница между суммой ВРД всех секторов экономики и расходами на конечное потребление домашних хозяйств, сектора государственного управления и сектора некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, или суммированием величины валовых сбережений по всем секторам экономики.

Валовое сбережение может быть положительным или отрицательным в зависимости от того, превышает ли располагаемый доход расходы на конечное потребление, или наоборот.

Валовое сбережение обеспечивает связь между текущими счетами и последующими счетами накопления СНС.

Схема сводного счета использования валового располагаемого дохода приведена в таблице 17.1.

Таблица 17.1. – Схема сводного счета использования валового располагаемого дохода

Использование	Ресурсы
Расходы на конечное потребление • домашних хозяйств • сектора гос. управления: - на индивидуальные товары и услуги; - на коллективные услуги; • некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	Валовой располагаемый доход
Валовое сбережение	
Всего	Всего

17.2. Показатели и методика разработки счета использования валового скорректированного располагаемого дохода

Счет использования валового скорректированного располагаемого дохода отражает, как валовой скорректированный располагаемый доход распределяется между фактическим конечным потреблением и валовым сбережением по секторам: домашних хозяйств, государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Валовой скорректированный располагаемый доход (ВКРД) переносится из счета перераспределения доходов в натуральной форме и записывается в ресурсах счета использования валового скорректированного располагаемого дохода.

Фактическое конечное потребление записывается в использовании счета. Фактическое конечное потребление включает: фактическое конечное потребление домашних хозяйств и фактическое конечное потребление сектора государственного управления.

Фактическое конечное потребление домашних хозяйств состоит из потребительских товаров и услуг, приобретаемых домашними хозяйствами за счет доходов и полученных посредством социальных трансфертов в натуральной форме от сектора государственного управления или сектора некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Фактическое конечное потребление государственных организаций равно стоимости коллективных услуг.

Все товары и услуги, предоставляемые сектором некоммерческих организаций, рассматриваются условно как индивидуальные и относятся к социальным трансфертам в натуральной форме.

Так как общая стоимость социальных трансфертов в натуральной форме, полученных домашними хозяйствами-резидентами, равна стоимости социальных трансфертов, переданных сектором государственного управления и сектором некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, фактическое конечное потребление для всей экономики Республики Беларусь равно расходам на конечное потребление.

Балансирующая статья «валовое сбережение» счета использования валового скорректированного располагаемого дохода идентична этой статье в счете использования ВРД как для экономики Республики Беларусь в целом, так и по секторам экономики.

Схема сводного счета использования скорректированного валового располагаемого дохода представлена в таблице 17.2.

Таблица 17.2 - Схема сводного счета использования валового скорректированного располагаемого дохода

Использование	Ресурсы
Фактическое конечное потребление - индивидуальное; - коллективное	Валовой скорректированный располагаемый доход
Валовое сбережение	
	Всего

На основании показателей конечного потребления доходов определяется величина ВВП методом конечного использования:

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВН} + (\text{Э} - \text{И}) \quad (17.1)$$

где КП – конечное потребление;

ВН – валовое накопление (основного капитала, изменение запасов материальных оборотных средств, чистое приобретение ценностей);

(Э-И) – сальдо экспорта и импорта или иначе чистый экспорт.

Аналитические возможности счетов использования доходов:

- изучение структуры располагаемого дохода по направлениям использования;
- исследование соотношения между конечным потреблением и сбережением и тенденций его изменения;
- исследование зависимости потребления и сбережения от дохода и др.

Рисунок 17.1. представляет схемы расчетов ВВП в рыночных ценах разными методами.



Рисунок 17.1. – Расчет ВВП в рыночных ценах разными методами

17.3.Счет товаров и услуг

Счет товаров и услуг – счет системы национальных счетов, в котором отражаются источники поступления товаров и услуг и направления их использования в целом по экономике страны. Заполняется по данным предшествующих счетов, а также счета «Текущие операции с остальным миром» в части экспорта и импорта продуктов и услуг. Схема сводного счета товаров и услуг представлена в таблице 16.3.

В ресурсной части счета показываются объем выпуска и стоимость импорта; в использовании – объем промежуточного потребления, конечного потребления, валового накопления, экспорта. Счет товаров и услуг не имеет балансирующей статьи, т.е. балансируется по определению:

$$\text{Всего ресурсов} = \text{Всего использование.}$$

Однако сравнение итогов по левой и правой частям счета всегда выявляет погрешность, что обусловлено использованием различных источников информации. Невязки между суммой ресурсов и суммой использования, связанные с погрешностями счета и информации, отражаются в статье "Статистическое расхождение". Погрешность не более 5 % от ВВП считается в СНС допустимой.

Таблица 17.3 – Сводный счет товаров и услуг

Использование	Ресурсы
Промежуточное потребление товаров и услуг	Выпуск товаров и услуг в основных ценах
Расходы на конечное потребление	Импорт товаров и услуг
Валовое накопление основного капитала	Налоги на продукты
Изменение запасов материальных оборотных средств	Субсидии на продукты (-)
Экспорт товаров и услуг	
Статистическое расхождение	
Всего	Всего

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что понимается под располагаемым доходом в системе национальных счетов?
2. На какие цели может быть использован располагаемый доход?
3. Какие расходы относятся к конечному потреблению домашних хозяйств?

4. Почему расходы на покупку жилья и ценностей не относятся к конечному потреблению домашних хозяйств?
5. Какие расходы сектора государственного управления относятся к коллективным услугам?
6. Объясните различие между счетом использования валового располагаемого дохода (ВРД) и счетом использования валового скорректированного располагаемого дохода (ВКРД).
7. В чём заключается роль валового сбережения как балансирующей статьи в счетах использования доходов?
8. Что включает в себя фактическое конечное потребление домашних хозяйств?
9. Как формируется валовой внутренний продукт (ВВП) методом конечного использования?
10. Зачем в счёте товаров и услуг используется статья «статистическое расхождение» и какое допустимое отклонение предусмотрено методологией СНС?

Тест 17

1. Что является балансирующей статьёй в счёте использования валового располагаемого дохода?
 - а) Экспорт;
 - б) Конечное потребление;
 - в) Валовое накопление;
 - г) **Валовое сбережение;**
2. Что включает в себя фактическое конечное потребление домашних хозяйств?
 - а) **Расходы из доходов + социальные трансферты в натуральной форме;**
 - б) Только расходы из собственных доходов;
 - в) Только расходы государства;
 - г) Только расходы НКО.
3. Какие расходы относятся к коллективным услугам сектора государственного управления?
 - а) Образование;
 - б) Здравоохранение;
 - в) **Государственное управление;**
 - г) Спорт.
4. Что равняется стоимости коллективных услуг сектора государственного управления?
 - а) **Фактическое конечное потребление государственных организаций;**
 - б) Валовое сбережение;
 - в) Экспорт услуг;
 - г) Валовое накопление.

5. Почему расходы на жильё не включаются в конечное потребление домашних хозяйств?

- а) Они считаются промежуточным потреблением;
- б) Они относятся к валовому накоплению основного капитала;**
- в) Это коллективные расходы;
- г) Они оплачиваются государством.

6. Чем отличается счёт использования ВКРД от счёта использования ВРД?

- а) В первом учитывается только производство;
- б) В нём учитываются социальные трансферты в натуральной форме;**
- в) Он составляется только для предприятий;
- г) Он используется только для расчёта экспорта.

7. Что обозначает «КП» в формуле ВВП методом конечного использования?

- а) Коллективные платежи;
- б) Конечное потребление;**
- в) Капитальные поступления;
- г) Косвенные прибыли.

8. Что понимается под располагаемым доходом?

- а) Совокупность налогов и сборов;
- б) Доход, который может быть использован для конечного потребления и сбережения;**
- в) Доход предприятий до уплаты налогов;
- г) Только доходы домашних хозяйств.

9. Все товары и услуги, предоставляемые НКО, считаются:

- а) Коллективными;
- б) Промежуточным потреблением;
- в) Индивидуальными;**
- г) Экспортом.

10. Что обозначает «ВН» в формуле ВВП методом конечного использования?

- а) Валовые налоги;
- б) Валовое накопление;**
- в) Внутренний налог;
- г) Валовой национальный доход.

11. На какие цели может быть использован располагаемый доход?

- а) Только на потребление;
- б) Только на накопление капитала;
- в) На конечное потребление и сбережение;**
- г) На налоги и кредиты.

12. Что включает в себя счёт товаров и услуг в использовании?

- а) Промежуточное и конечное потребление, накопление и экспорт;**
- б) Только расходы государства;
- в) Только расходы домашних хозяйств;
- г) Только импорт.

13. Что включает в себя конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства?

- а) Платные услуги предприятиям;
- б) Расходы на товары и услуги для домашних хозяйств бесплатно или по сниженным ценам;**
- в) Расходы на производство для продажи;
- г) Оплата труда работников.

14. Что включает в себя счёт товаров и услуг в ресурсной части?

- а) Доходы домашних хозяйств;
- б) Выпуск и импорт;**
- в) Только экспорт;
- г) Сбережение.

15. Что включает в себя конечное потребление домашних хозяйств?

- а) Покупка квартиры;
- б) Покупка инструментов для бизнеса;
- в) Расходы на продукты питания и услуги;**
- г) Покупка скота.

16. Зачем используется статья «статистическое расхождение» в счёте товаров и услуг?

- а) Для учёта налогов;
- б) Для баланса между ресурсами и использованием;**
- в) Для расчёта ВВП;
- г) Для корректировки экспорта.

17. Какая статья является балансирующей в счёте использования скорректированного ВРД?

- а) Экспорт;
- б) Промежуточное потребление;
- в) Валовое сбережение;**
- г) Социальные трансферты.

18. Какая формула используется для расчёта ВВП методом конечного использования?

- а) $ВВП = ВРД + ВКРД + Экспорт$;
- б) $ВВП = Сбережение + Потребление$;
- в) $ВВП = Доходы - Расходы$;
- г) $ВВП = КП + ВН + (Э - И)$.**

Задачи по теме

Задача 17.1

На основании приведенных данных определите выпуск товаров, выпуск рыночных услуг, нерыночных услуг, выпуск товаров и услуг, (всего) структуру выпуска по элементам.

Показатели	Млн руб.
Выручка от реализации продукции	9500
Продукция, использованная для оплаты труда в натуральной форме и для непроизводственного потребления внутри предприятий	265
Изменение запасов полуфабрикатов и готовой нерезализованной продукции на складе	82
Изменение остатков незавершенного производства	-10
Стоимость услуг оптовой и розничной торговли	1216
в т.ч. услуги внешнеторговых организаций	602
Стоимость услуг общественного питания	71
Стоимость услуг транспорта и связи	183
Стоимость услуг по ремонту товаров длительного пользования	8
Стоимость услуг по аренде и прокату оборудования, транспортных средств	1,5
Стоимость платных услуг здравоохранения, физкультуры и др.	2,4
Стоимость информационно-вычислительных, юридических и других услуг	1,1
Стоимость услуг органов государственного управления	216
Стоимость услуг обороны	1016
Стоимость услуг политических, религиозных и общественных организаций	27
Стоимость услуг обязательного социального страхования	672
Проценты, полученные банками за размещение привлеченных ресурсов	300
Проценты, выплаченные банками кредиторам	105
Полученные банками платежи за хранение ценностей, обмен валют и т.д.	14
Доход, полученный от инвестирования собственных средств банков	1104

Задача 17.2

Известно, что промежуточное потребление товаров и услуг составило за отчетный период 197376,7 млрд руб. Удельный вес промежуточного потребления в выпуске 58,1 %, чистые налоги на продукты и импорт составили 20909,8 млрд руб.

Определить:

- 1) выпуск в основных ценах и в рыночных ценах;
- 2) валовую добавленную стоимость;
- 3) валовой внутренний продукт.

Задача 17.3

Производство товаров в основных ценах – 174082,0 млрд руб.; производство услуг – 165348,5 млрд руб. Объем промежуточного потребления составил 58 % от выпуска. Налоги на продукты составили 28122,2 млрд руб., субсидии на продукты составили 7212,4 млрд руб. Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества – 5124,1 млрд руб.

Определить:

- 1) валовую добавленную стоимость;
 - 2) валовой внутренний продукт;
- Составить счет производства по экономике в целом.

Задача 17.4

Физический объем выпуска товаров и услуг снизился на 12 %. Стоимость выпуска в отчетном периоде в текущих ценах составила 339,4 трлн. руб., а в базисном – 275,0

трлн. руб. Валовая добавленная стоимость в текущих ценах составляла в базисном периоде 42,9 % от выпуска, а доля ее в отчетном периоде снизилась на 1,2 процентных пункта. Цены на промежуточное потребление выросли на 14,8 %.

Определить объем промежуточного потребления в отчетном периоде в текущих и постоянных ценах и дефлятор ВДС.

Задача 17.5

Основные цены на товары и услуги за период возросли на 14,9 %. Выпуск товаров и услуг в текущих основных ценах в отчетном периоде составил 360,4 трлн. руб. и вырос на 10,7 %.

Определить абсолютное изменение физического объема валового выпуска товаров и услуг за период.

Задача 17.6

Выпуск товаров и услуг составил в рыночных текущих ценах в базисном периоде 379,3 трлн. руб., в отчетном периоде 471,7 трлн. руб. Индекс рыночных цен выпуска составил 1,197.

Определить абсолютное изменение стоимости выпуска за счет изменения физического объема производства товаров и услуг.

Задача 17.7

Валовая добавленная стоимость выросла на 12,4 %, дельный вес ВДС в выпуске вырос на 9,3 %. Как изменилась стоимость выпуска?

Задача 17.8

Выпуск в основных ценах вырос на 26,3 %, доля ВДС в выпуске выросла на 2,5 %. Как изменилась валовая добавленная стоимость?

Задача 17.9

Стоимость выпуска товаров и услуг выросла на 16,9 %, цены на элементы выпуска выросли в среднем на 14,3 %. Как изменился физический объем выпуска?

Задача 17.10

Индекс физического объема выпуска составил 103,5 %. Цены на элементы выпуска выросли в среднем на 26,4 %. Как изменилась стоимость выпуска товаров и услуг?

Задача 17.11

Физический объем выпуска увеличился на 6,4 %, цены на элементы выпуска выросли в среднем на 10,4 %. Как изменилась стоимость выпуска товаров и услуг?

Задача 17.12

Валовая добавленная стоимость выросла за период на 15,4 %, выпуск (в основных ценах) вырос на 18,3 %. Как изменилась доля валовой добавленной стоимости в выпуске?

Тема 18

ПОКАЗАТЕЛИ ОПЕРАЦИИ С КАПИТАЛОМ

- 18.1 Состав и характеристика нефинансовых активов.
- 18.2 Показатели и методика построения счета операций с капиталом.
- 18.3 Состав капитальных трансфертов.
- 18.4 Методика определения изменения нефинансовых активов в счете операций с капиталом.

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать и уметь характеризовать нефинансовые активы;
- знать и уметь осуществлять построение счёта операций с капиталом и рассчитывать необходимые показатели;
- знать и понимать состав капитальных трансфертов;
- уметь применять в расчётах методику определения изменения нефинансовых активов в счёте операций с капиталом.

18.1. Состав и характеристика нефинансовых активов

Рассмотренные ранее счета производства товаров и услуг, образования, распределения и использования доходов являются *текущим*, т.к. в них регистрируются экономические операции, завершаемые в течение отчетного периода (года).

[Счет операций с капиталом](#) относится к счетам накоплений и отражает операции, относящиеся к приобретению, использованию и выбытию объектов, которые продолжают функционировать и в последующих периодах (более года).

Поскольку в счете операций с капиталом используется понятие «активы», рассмотрим сущность и состав активов.

Активы – имущество (в т. ч. имущественные права, исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности), учитываемое организацией в результате хозяйственных операций .. На активы распространяются права собственности. Владение или использование таких объектов в течение определенного периода обеспечивает получение экономической выгоды.

В СНС различают *нефинансовые и финансовые активы*. Нефинансовые активы отражаются в счете операций с капиталом. Их состав и содержание рассматриваются в данном вопросе.

Финансовые активы включают денежные средства и финансовые требования и обязательства в различной форме (наличные деньги и депозиты, ссуды, ценные бумаги, акции и другие).

В СНС нефинансовые активы классифицируются по ряду признаков (см. рисунок 18.1). Прежде всего, в составе нефинансовых активов выделяют:

- 1) ***произведенные нефинансовые активы;***
- 2) ***непроизведенные нефинансовые активы.***

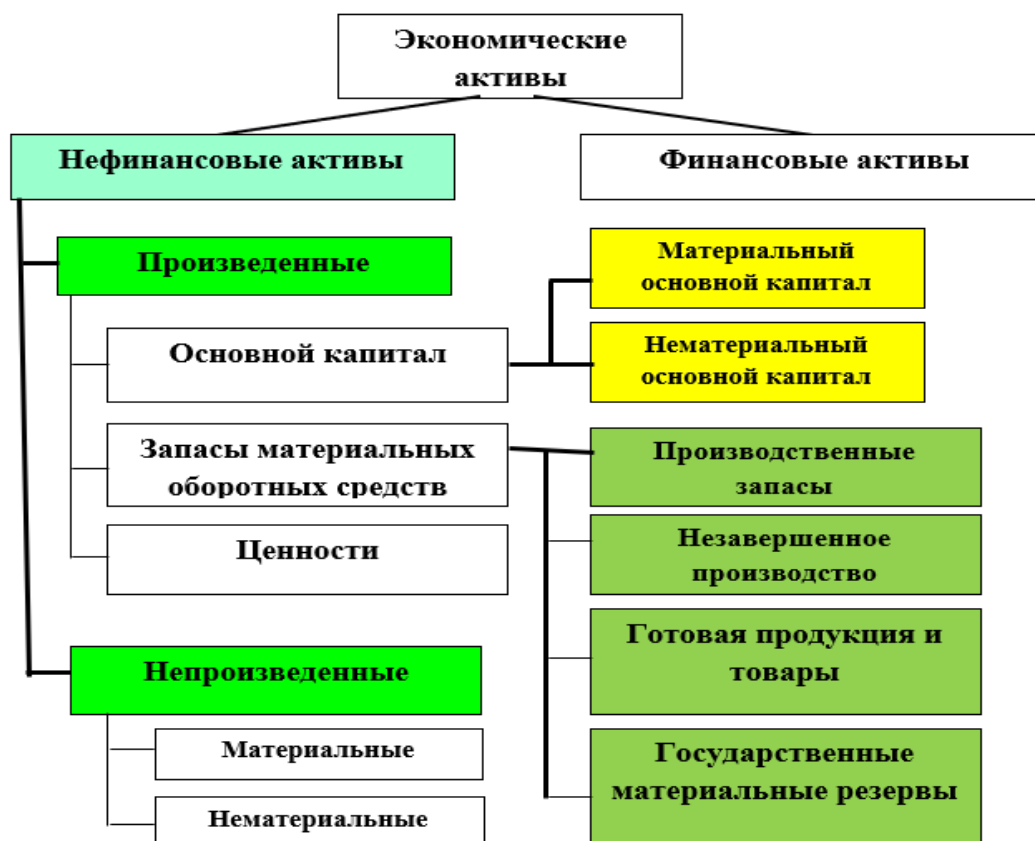


Рисунок 18.1. – Состав экономических активов

Произведенные нефинансовые активы - активы, созданные в результате процесса производства.

Нефинансовые произведенные активы включают следующие элементы:

- 1) *основной капитал;*
- 2) *запасы материальных оборотных средств;*
- 3) *ценности.*

Основной капитал – материальные (основные средства) и нематериальные активы, являющиеся результатом производства, которые повторно или многократно используются в процессе производства более года.

В составе основного капитала в СНС выделяется (рисунок 18.1):

- *материальный основной капитал:* жилища, здания и сооружения, машины и оборудование, в том числе транспортное оборудование и др.; культивируемые активы (скот племенной, продуктивный, рабочий, сады и другие насаждения), используемые многократно с целью получения продуктов;
- *нематериальный основной капитал:* это объекты, созданные трудом человека и представляющие собой не общедоступную информацию (полезность). Стоимость этих объектов определяется заключенной в них информацией, поэтому они относятся к нематериальным активам. Примером объектов, относящихся к нематериаль-

ному основному капиталу, являются: наукоемкие промышленные технологии, компьютерное программное обеспечение, оригиналы литературных и художественных произведений и др.

Запасы материальных оборотных средств – материальные оборотные средства, которые имеются в данное время у институциональных единиц, не включенные в основной капитал:

- *производственные запасы* включают стоимость товаров, сохраняемых в запасе для промежуточного потребления в процессе производства (сырье, материалы, топливо, комплектующие изделия, сельскохозяйственная продукция, канцелярские товары и т. п.);
- *затраты в незавершенном производстве*. Незавершенное производство - это продукт, не прошедший всех стадий технологической обработки. Предполагается, что окончание производственной обработки незавершенного производства будет осуществлено тем же производителем, который начал процесс производства;
- *готовые продукция и товары* – товарно-материальные ценности, приобретенные в качестве товаров для реализации; готовая продукция, хранящаяся у производящих ее организаций до поставки другим институциональным единицам, не предназначенные для дальнейшей их переработки в данной организации;
- *государственные материальные резервы*: запасы стратегически важных ресурсов, сохраняемые правительством для использования в чрезвычайных ситуациях. К ним относятся запасы зерна, мяса и другого продовольствия.

Ценности в СНС – *дорогостоящие товары длительного пользования (драгоценные металлы и камни, антикварные изделия, коллекции и другие произведения изобразительного искусства), которые хранятся как средства сбережения, причем не только домашними хозяйствами, но и организациями*. Ценности приобретаются с целью снижения рисков обесценивания располагаемых ресурсов.

Непроизведенные нефинансовые активы включают активы, не являющиеся результатом производственной деятельности, но они могут использоваться в производстве, в отношении них могут осуществляться права собственности.

Непроизведенные нефинансовые материальные активы включают активы природного происхождения: земля, недра, некультивируемые (естественные) биологические ресурсы, подземные водные ресурсы.

К *непроизведенным нефинансовым нематериальным активам* относятся патенты, авторские права, лицензии, торговые знаки, деловая репутация (гудвилл) и др. Такие активы создаются вне процесса производства, путем юридических или учетных действий. Нефинансовые нематериальные непроизведенные активы дают право их владельцам заниматься какой-либо конкретной деятельностью и запрещать другим институциональным единицам делать это, кроме как с разрешения владельца. Показатели, характеризующие нематериальные непроизведенные активы, введены в бухгалтерскую и статистическую отчетность.

18.2. Показатели и методика построения счета операций с капиталом

Счета накоплений включают:

- 1) счет операций капиталом;
- 2) финансовый счет;
- 3) счет прочих изменений активов и пассивов.

Счет накопления капитала составляется для:

- секторов экономики;
- экономики в целом (сводный счет).

Левая часть счета операций с капиталом называется «*изменения в активах*» и отражает изменения нефинансовых активов по следующим элементам:

- 1) валовое накопление основного капитала (включая чистое приобретение (приобретение за вычетом выбытия) ценностей);
- 2) изменение запасов материальных оборотных средств;
- 3) чистое приобретение произведенных нефинансовых активов.

Источники финансирования этих операций отражаются на правой стороне счета, которая называется «*изменения в обязательствах и чистой стоимости капитала*». Основным источником финансирования операций с капиталом является валовое сбережение, которое переносится из счетов использования доходов. Другим источником финансирования этих операций являются полученные *капитальные трансферты от «остального мира» за вычетом капитальных трансфертов, переданных «остальному миру»*.

Схема сводного счета операций с капиталом представлена в таблице 18.1.

Таблица 18.1 – Схема сводного счета операций с капиталом

Изменения в активах	Изменения в обязательствах и чистой стоимости капитала
Валовое накопление основного капитала* Изменение запасов материальных оборотных средств Чистое приобретение произведенных нефинансовых активов	Валовое сбережение Капитальные трансферты, полученные от остального мира» Капитальные трансферты, переданные «остально- ному миру» (-)
Чистое кредитование (+) или чистое заимствование (-)	
Всего	Всего

*Включая чистое приобретение ценностей

Балансирующая статья счета операций с капиталом – чистое *кредитование или чистое заимствование*. Эта статья отражает превышение или недостаток источников финансирования по сравнению с расходами на чистое приобретение нефинансовых активов.

Чистое кредитование или чистое заимствование определяется по принципу балансовых построений:

$$\text{ЧК (ЧЗ)} = (\text{ВС} + \text{КТ пол. «о. м»} - \text{КТ пер. «о. м»}) - (\text{ВНОК} + \text{ИЗМОС} + \text{ЧПНПНФА}) \quad (18.1)$$

где ЧК (ЧЗ) - чистое кредитование или чистое заимствование;

ВС – валовое сбережение;

КТ пол. «о.м» - капитальные трансферты, полученные от «остального мира»;

КТ пер. «о.м» - капитальные трансферты, переданные «остальному миру»;

ВНОК – валовое накопление основного капитала;

ИЗМОС – изменение запасов материальных оборотных средств;

ЧПНПНФА – чистое приобретение произведенных нефинансовых активов.

На уровне экономики в целом чистое кредитование или чистое заимствование отражает количество ресурсов, которое страна предоставляет в распоряжение «остального мира» или которое секция «остального мира» предоставляет стране.

Если для сектора экономики разность между ресурсами счета операций с капиталом и их использованием положительная, имеют место свободные ресурсы, которые могут быть предоставлены в форме кредита другим секторам, т.е. на приобретение финансовых активов – чистое кредитование. Если разность отрицательная, то имеет место чистое заимствование (-). Следовательно, данный сектор кредитруется другими секторами, т.е. принимает на себя финансовые обязательства.

Основное назначение счета операций с капиталом – показать источники капиталобразования и направления использования капитала.

Результатом данного этапа экономического оборота является формирование у институциональных единиц остаточных ресурсов или задолженности, определяющих исходные экономические условия их участия в операциях с финансовыми активами.

18.3. Состав капитальных трансфертов

Основным источником финансирования операций с капиталом является валовое сбережение. Другим источником финансирования этих операций является *полученные капитальные трансферты* за вычетом капитальных трансфертов.

Капитальные трансферты – операции, при которых одна институциональная единица безвозмездно передает другой единице активы в денежной или натуральной форме, как правило, для инвестиционных целей. Капитальные трансферты обычно являются нерегулярными и значительными по величине операциями, связанными с приобретением или выбытием активов у участников операций.

Капитальный трансферт в денежной форме – затраты, связанные с приобретением или выбытием актива, кроме запасов материальных оборотных средств. В указанном случае условием получения институциональной единицей денежных трансфертов, как правило, является обязательство их использования для целей приобретения соответствующих капитальных активов.

На макроуровне в сводном счете операций с капиталом показываются только капитальные трансферты, полученные резидентами данной страны от нерезидентов, т.е. от «остального мира», и переданные резидентами страны «остальному миру».

В *счете операций с капиталом для секторов экономики* отражаются капитальные трансферты, полученные секторами внутренней экономики от других секторов и от «остального мира», и капитальные трансферты, переданные секторами внутренней экономики другим секторам и «остальному миру». Для экономики в целом сальдо капитальных трансфертов, полученных от «остального мира» и переданных ему равно сумме сальдо трансфертов по всем секторам внутренней экономики.

В соответствии с [Методикой по формированию счета операций с капиталом](#) к капитальным трансфертам относятся:

- *расходы на приобретение оборудования и других основных средств* – расходы на закупку производственного и другого оборудования, а также других основных средств;
- *расходы на капитальное строительство всех видов зданий и сооружений, а также расходы на реконструкцию объектов (за исключением модернизации);*
- *расходы на капитальный ремонт всех видов зданий, помещений, сооружений, оборудования, автомобилей и других основных средств с целью восстановления;*
- *расходы на приобретение земли и нематериальных активов* – расходы на приобретение в собственность земельных участков и различных нематериальных активов;
- *трансферты государственным организациям* – средства на приобретение основных средств, капитальное строительство, другие капитальные расходы, позволяющие получателям трансфертов увеличивать стоимость основных средств;
- *трансферты финансовым учреждениям и организациям* – безвозмездные платежи финансовым учреждениям и организациям инвестиционного характера;
- *прочие трансферты внутри страны* – средства, передаваемые субъектам хозяйствования негосударственной формы собственности на капитальные вложения;
- *капитальные трансферты населению на строительство, реконструкцию или покупку жилья* – расходы на безвозмездные выплаты гражданам, нуждающимся в улучшении жилищных условий, и отдельным категориям служащих на строительство, реконструкцию или покупку жилья в соответствии с законодательством Республики Беларусь;
- *прочие трансферты населению* – капитальные затраты государства при возмещении убытков населению от стихийных бедствий, компенсация расходов по приобретению и установке приборов учета газа малоимущим собственникам домов (квартир);
- *капитальные трансферты за границу* – все виды трансфертных платежей инвестиционного характера, получателями которых являются нерезиденты (иностранные государства, международные организации, юридические и физические лица);
- *капитальные межбюджетные трансферты* – все виды безвозмездных и безвозвратных платежей капитального характера передаваемые из одного бюджета в другой бюджет.

Капитальные трансферты определяются по данным отчета об исполнении консолидированного бюджета Республики Беларусь Министерства финансов Республики Бе-

ларусь. Капитальные трансферты коммерческим государственным и негосударственным организациям отражаются как капитальные трансферты сектору нефинансовых организаций и сектору финансовых организаций от сектора государственного управления. Предоставление капитальных трансфертов организациям, финансируемым за счет средств бюджета, рассматривается как капитальные трансферты внутри сектора государственного управления и в счете операций с капиталом не отражается.

18.4. Методика определения изменения нефинансовых активов в счете операций с капиталом

Счет операций с капиталом отражает следующие изменения нефинансовых активов:

- 1) *валовое накопление основного капитала* (включая чистое приобретение (приобретение за вычетом выбытия) ценностей);
- 2) изменение запасов материальных оборотных средств;
- 3) чистое приобретение произведенных нефинансовых активов.

Рассмотрим каждый из этих элементов.

Валовое накопление основного капитала – вложение резидентами средств в объекты основного капитала для создания нового дохода в будущем путем использования их в производстве.

Валовое накопление основного капитала включает:

- 1) стоимость приобретения основных средств за вычетом их выбытия;
- 2) затраты на улучшение произведенных материальных активов;
- 3) расходы в связи с передачей права собственности на произведенные активы.

Валовое накопление основного капитала **не включает** расходы институциональных единиц для целей промежуточного потребления, на конечное потребление сектора домашних хозяйств, а также расходы, связанные с изменением запасов материальных оборотных средств:

- стоимость приобретения мелкого инструмента, специальной одежды, запасных частей для ремонта оборудования, инструментов, измерительных приборов, приборов лабораторного оборудования, даже если они служат длительное время (относится к промежуточному потреблению);
- стоимость товаров длительного пользования, приобретенных домашними хозяйствами для своих потребительских нужд (относится к расходам на конечное потребление сектора домашних хозяйств);
- расходы организаций на научные исследования, не обеспечивающие экономическую выгоду их собственнику, на рекламу и тому подобное;
- затраты в незавершенное строительство и незаконченный капитальный ремонт, если они производятся без договора с заказчиком и если за них не поступил платеж (относится к изменению запасов материальных оборотных средств).

Валовое накопление основного капитала включает затраты на следующие виды активов:

1) *инвестиции в основной капитал* (без затрат, не увеличивающих стоимость основных средств). Инвестиции в основной капитал могут быть сопряжены с затратами, не увеличивающими стоимость основных средств. К таким затратам, включаемым в сметы на строительство, относятся: затраты на подготовку кадров, на консервацию строительства, затраты, связанные с возмещением гражданам стоимости принадлежащих им строений, сносимых при отводе земельных участков под строительство и др. Поскольку указанные затраты не увеличивают валовое накопление основного капитала, они вычитаются из объема инвестиций в основной капитал при расчете валового накопления основного капитала;

2) *расходы государства на системы вооружения;*

3) *затраты на научные исследования и разработки;*

4) *затраты на разведку и оценку запасов полезных ископаемых;*

5) *расходы на компьютерное программное обеспечение и базы данных;*

6) *затраты на создание оригиналов развлекательных, литературных и художественных произведений, используемых в производстве* (фильмы, звукозаписи, рукописи и тому подобное);

7) *затраты на улучшение непроектированных материальных активов.* В СНС понятие улучшение состояния непроектированных активов относится к земельным ресурсам и в части накопления основного капитала связано с расходами, направленными на повышение их экономического потенциала: расширение сельскохозяйственных площадей, мелиорационные и ирригационные работы и т.п.

8) *издержки, связанные с передачей прав собственности на непроектированные активы.* Издержки, связанные с передачей прав собственности на непроектированные активы (землю, другие объекты природопользования, права на изобретения и другие объекты промышленной, интеллектуальной собственности, права пользования природными ресурсами и тому подобное) рассматриваются как произведенные активы, но их стоимость не может быть объединена со стоимостью других произведенных активов. По этой причине их показывают как отдельную категорию валового накопления основного капитала.

Изменение запасов материальных оборотных средств происходит в результате поступлений в запасы и выбытия из запасов.

Величина изменения запасов материальных оборотных средств определяется как разница между стоимостью запасов на конец и начало отчетного периода.

Изменение запасов материальных оборотных средств определяется по каждому виду деятельности как сумма прироста (уменьшения):

1) *производственных запасов;*

2) *затрат в незавершенном производстве и полуфабрикатов;*

3) *готовой продукции и товаров для реализации;*

4) *запасов продукции сельского хозяйства в личных подсобных хозяйствах граждан и в крестьянских (фермерских) хозяйствах;*

- 5) запасов продукции лесного хозяйства;
- 6) государственных материальных резервов.

Запасы оцениваются в ценах, действующих на момент поступления или изъятия. Запасы покупных материальных оборотных средств оцениваются по ценам покупателей. Запасы материальных оборотных средств собственного производства оцениваются по основным ценам.

Величина изменения стоимости запасов включает изменение стоимости в результате изменения цен за время нахождения материальных оборотных средств в запасах. В период высокой инфляции это существенно искажает представление о реальном изменении объема запасов. Например, при снижении физического объема запасов данные бухгалтерского учета могут показывать их прирост.

Чтобы исключить влияние изменения цен (так называемую холдинговую прибыль) на стоимость запасов материальных оборотных средств, производится пересчет их стоимости на начало и конец отчетного периода в средние цены отчетного периода с использованием поправочного коэффициента. Учитывая неравномерность изменения запасов и цен в течение года, такой расчет производится по кварталам, и величина изменения запасов за год получается как сумма данных за четыре квартала.

Чистое приобретение произведенных нефинансовых активов включает:

- покупку и продажу земли;
- приобретение и реализацию других произведенных материальных активов (запасов полезных ископаемых, других природных ресурсов).

Собственником данных активов является сектор государственного управления, который представляет институциональным единицам других секторов право использовать их в течение определенного времени в порядке концессии или аренды. Платежи за это право представляют собой доход от собственности и регистрируются как рента в счете распределения первичных доходов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что такое нефинансовые активы и как они классифицируются согласно Системе национальных счетов (СНС)?
2. Какие элементы включает в себя валовое накопление основного капитала в счете операций с капиталом?
3. В чем состоит суть капитальных трансфертов и какие основные виды капитальных трансфертов выделяются в экономике?
4. Как определяется чистое кредитование или чистое заимствование в счете операций с капиталом и что отражает этот показатель для экономики в целом?
5. Какие методы используются для учета и определения изменения запасов материальных оборотных средств в счете операций с капиталом?

Тест 18

1. Какие виды активов отражаются в счете операций с капиталом?
- а) финансовые активы;
 - б) нефинансовые активы;**
 - в) денежные средства и ссуды;
 - г) нематериальные активы, не связанные с производством.
2. Что включают произведенные нефинансовые активы?
- а) акции и ценные бумаги;
 - б) земля и природные ресурсы;
 - в) основной капитал, запасы материальных оборотных средств, ценности;**
 - г) патенты и лицензии.
3. К какому виду активов относится компьютерное программное обеспечение?
- а) финансовые активы;
 - б) произведенные материальные активы;
 - в) нематериальный основной капитал;**
 - г) производственные запасы.
4. Счет операций с капиталом относится к каким счетам?
- а) счетам накоплений;**
 - б) счетам доходов;
 - в) текущим счетам;
 - г) счетам денежных потоков.
5. Что такое валовое накопление основного капитала?
- а) приобретение активов для потребления;
 - б) вложения в объекты основного капитала для создания будущего дохода;**
 - в) чистое приобретение финансовых активов;
 - г) расходы на рекламу и исследования.
6. Какие расходы входят в валовое накопление основного капитала?
- а) приобретение мелкого инструмента и запасных частей;
 - б) расходы домашних хозяйств на товары длительного пользования;
 - в) затраты на приобретение основного капитала за вычетом выбытия;**
 - г) расходы на промоакции и маркетинг.
7. Что отражает изменение запасов материальных оборотных средств?
- а) чистую прибыль;
 - б) разницу между стоимостью запасов на конец и начало периода;
 - в) ликвидность активов;
 - г) прирост или уменьшение запасов в разных категориях.**
8. К каким активам относятся лицензии, патенты и торговые знаки?
- а) произведенные нефинансовые активы;
 - б) произведенные нефинансовые нематериальные активы;**
 - в) материальный основной капитал;

г) государственные материальные резервы.

9. Что такое капитальные трансферты?

а) **безвозмездная передача активов, как правило, для инвестиционных целей;**

б) операции по продаже товаров;

в) текущие выплаты заработной платы;

г) банковские кредиты.

10. Какая формула используется для определения чистого кредитования или заимствования?

а) $ЧК(ЧЗ) = ВНОК + ИЗМОС + ЧПНПНФА - (ВС + КТпол - КТпер);$

б) **$ЧК(ЧЗ) = (ВС + КТпол - КТпер) - (ВНОК + ИЗМОС + ЧПНПНФА);$**

в) $ЧК(ЧЗ) = ВНОК - ИЗМОС + ЧПНПНФА;$

г) $ЧК(ЧЗ) = КТпол + КТпер + ВС.$

11. Что происходит, если чистое кредитование положительно для сектора экономики?

а) сектор имеет недостаток ресурсов;

б) он испытывает финансовые затруднения;

в) **сектор предоставляет свободные ресурсы в виде кредита другим секторам;**

г) сектор принимает на себя обязательства заимствования.

12. Какая роль отводится поправочному коэффициенту при учете запасов материальных оборотных средств?

а) учет налогов на запасы;

б) расчет амортизации запасов;

в) оценка ликвидности запасов;

г) **исключение влияния изменения цен (холдинговой прибыли) на стоимость запасов.**

Задачи по теме

Задача 18.1

Имеются следующие данные по республике за предшествующий период:

1. Валовое сбережение – 44 710 млн руб.

2. Потребление основных фондов (амортизация) – 38 236 млн руб.

3. Затраты, связанные с улучшением земли и подготовкой ее к использованию, – 33 228 млн руб.

4. Затраты на капитальный ремонт основных средств – 77 532 млн руб.

5. Приобретение машин и оборудования – 19 046 млн руб.

6. Приобретение транспортных средств – 15 874 млн руб.

7. Приобретение зданий и сооружений – 26 190 млн руб.

8. Производство материальных активов для собственного использования – 7 936 млн руб.

9. Затраты на буровые и геологоразведочные работы – 3 968 млн руб.

10. Затраты на создание и приобретение программного обеспечения ЭВМ – 6 350 млн руб.

11. Выбытие основного капитала по остаточной стоимости – 86 640 млн руб.
12. Изменение запасов материальных оборотных средств – 3 120 млн руб.
13. Капитальные трансферты полученные – 703 млн руб.
14. Капитальные трансферты переданные – 275 млн руб.

Определите валовое накопление основного капитала и его структуру, чистое кредитование (заимствование).

Укажите, какая статья в счете капитала является балансирующей.

Поясните ее значение.

Постройте счет операций с капиталом.

Сделайте выводы.

Задача 18.2.

Приведены следующие данные по экономике:

1. Валовое сбережение – 45 379,6 млн руб.
2. Капитальные трансферты, полученные от «остального мира», – 713 млн руб., переданные «остальному миру», – 278,7 млн руб.
3. Валовое накопление основного капитала – 65 668,9 млн руб.
4. Изменение запасов материальных оборотных средств – 3 165,1 млн руб.

Определите чистое кредитование или чистое заимствование. Постройте счет операций с капиталом.

Сделайте вывод.

Задача 18.3.

Имеются следующие условные данные по республике:

1. Валовой национальный располагаемый доход – 162 000 млн руб.
2. Расходы на конечное потребление – 117 215 млн руб.
3. Приобретение зданий и сооружений, машин и оборудования, транспортных средств и других видов основного капитала – 48 525 млн руб.
4. Капитальные вложения на приобретение основных фондов – 22 650 млн руб.
5. Затраты на геологоразведочные работы и другие капитальные затраты – 12 940 млн руб.
6. Выбытие основного капитала – 19 410 млн руб.
7. Изменение запасов сырья, материалов, топлива и полуфабрикатов – 2 028 млн руб.
8. Изменение незавершенного производства – 156 млн руб.
9. Изменение запасов остатков готовой продукции и товаров для перепродажи – 530 млн руб.
10. Товары в пути – 406 млн руб.
11. Государственные материальные резервы – 238 млн руб.
12. Капитальные трансферты:
 - получены от «остального мира» на сумму 700 млн руб.;
 - переданы «остальному миру» на сумму 280 млн руб.

Определите валовое сбережение; валовое накопление основного капитала; изменение запасов материальных оборотных средств; чистое кредитование или чистое заимствование.

Постройте счет операций с капиталом.

Сделайте выводы.

Задача 18.4

В таблице представлены данные по операциям с капиталом в млн. руб.

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Валовое сбережение	36 083,5	44 709,0
Капитальные трансферты, полученные из «остального мира»	712,4	702,5
Капитальные трансферты, переданные «остальному миру»	286,0	274,6
Валовое накопление основного капитала	49 345,6	64 698,4
Изменение запасов материальных оборотных средств	1 885, 0	3118,3

Определите : чистое кредитование или чистое заимствование за каждый период; абсолютный прирост чистого кредитования (заимствования) в целом и за счет отдельных факторов (изменения величины чистого сбережения, полученных и переданных капитальных трансфертов, валового накопления основного капитала, изменения запасов материальных оборотных средств). Сделайте выводы.

Тема 19

СТАТИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА

- 19.1 Понятие национального богатства, его состав и классификация элементов
- 19.2 Определение объема национального богатства в СНС
- 19.3 Основные средства, их состав и виды оценки
- 19.4 Балансы основных средств. Оценка движения и состояния основных средств

Изучив данную тему, студенты должны:

- знать сущность понятия «национальное богатство», понимать его состав и классификацию элементов;
- уметь определять объём национального богатства в системе национальных счетов;
- понимать сущность понятия «основные средства», знать их состав, классификацию и виды оценки;
- уметь формировать балансы основных средств, оценивать движение и состояние основных средств.

19.1. Понятие национального богатства, его состав и классификация элементов

Национальное богатство является важной социально-экономической категорией, так как характеризует исходную и конечную стадию процесса общественного производства. Оно состоит из экономических объектов, существенным признаком которых является возможность получения их собственниками экономической выгоды.

Элементы национального богатства определяют уровень и перспективы социально-экономического развития страны.

Национальное богатство - совокупность накопленных нефинансовых и финансовых активов за вычетом финансовых обязательств, которыми страна располагает на данный момент времени.

Оценка национального богатства, осуществляемая по методологии СНС, предполагает учет в его составе следующих составляющих:

- 1) материальных благ, созданных трудом человека и накопленных обществом;
- 2) вовлеченных в хозяйственный оборот природных ресурсов. Природные ресурсы, не вовлеченные в экономический оборот, составляют потенциальное богатство общества;
- 3) чистых финансовых активов, представляющих собой разность между стоимостью финансовых активов и суммой обязательств хозяйствующих субъектов данной страны.

Для изучения состава национального богатства используется ряд классификаций.

По источнику происхождения в составе национального богатства выделяют две части:

- 1) национальное имущество;

- 2) природные ресурсы.

Национальное имущество – совокупность накопленных материальных благ, созданных трудом человека. Объем национального имущества страны может возрастать в результате превышения годового объема производства над потреблением. Общая величина национального имущества может быть представлена только в денежном выражении.

Вторая часть национального богатства – «природные ресурсы» включает *разведанные и вовлеченные в экономический оборот природные ресурсы: земля, леса, недра, невыращенные (природные) биологические ресурсы растительного и животного мира, запасы подземных вод.*

В зависимости от *экономического назначения и натурально-вещественного состава* национальное имущество подразделяется на следующие группы:

- 1) основной капитал;
- 2) материальные оборотные средства;
- 3) домашнее имущество населения.

Важное аналитическое значение имеет группировка национального богатства по видам экономической деятельности, по секторам экономики, по регионам.

На рисунке 19.1 представлена классификация национального богатства, используемая в СНС. Частично эта классификация была рассмотрена в теме 17, в которой было указано, что все экономические активы подразделяются на две группы: финансовые активы и нефинансовые активы. Подробная характеристика нефинансовых активов была представлена в 17 теме.

Дадим характеристику финансовых активов, поскольку ранее их сущность не рассматривалась.

Финансовые активы - это активы, представляющие собой финансовые требования, дающие право их владельцу (кредитору) на получение платежа или серии платежей от другой институциональной единицы (должника) в соответствии с заключенными договором.

Большинству финансовых активов противостоят *финансовые обязательства* (требования) к другим институциональным единицам. Исключение составляют: монетарное золото и специальные права заимствования (СПЗ), акции и другие виды долевого участия в капитале и др.).

Финансовые обязательства возникают из договорных отношений между двумя институциональными единицами в том случае, когда одна из них (кредитор) предоставляет финансовые ресурсы другой (заемщику). В этом случае средства кредитора – это его финансовый актив, так как он получает от должника платежи за пользование предоставляемыми ресурсами. Для должника полученные им финансовые средства – это обязательства.

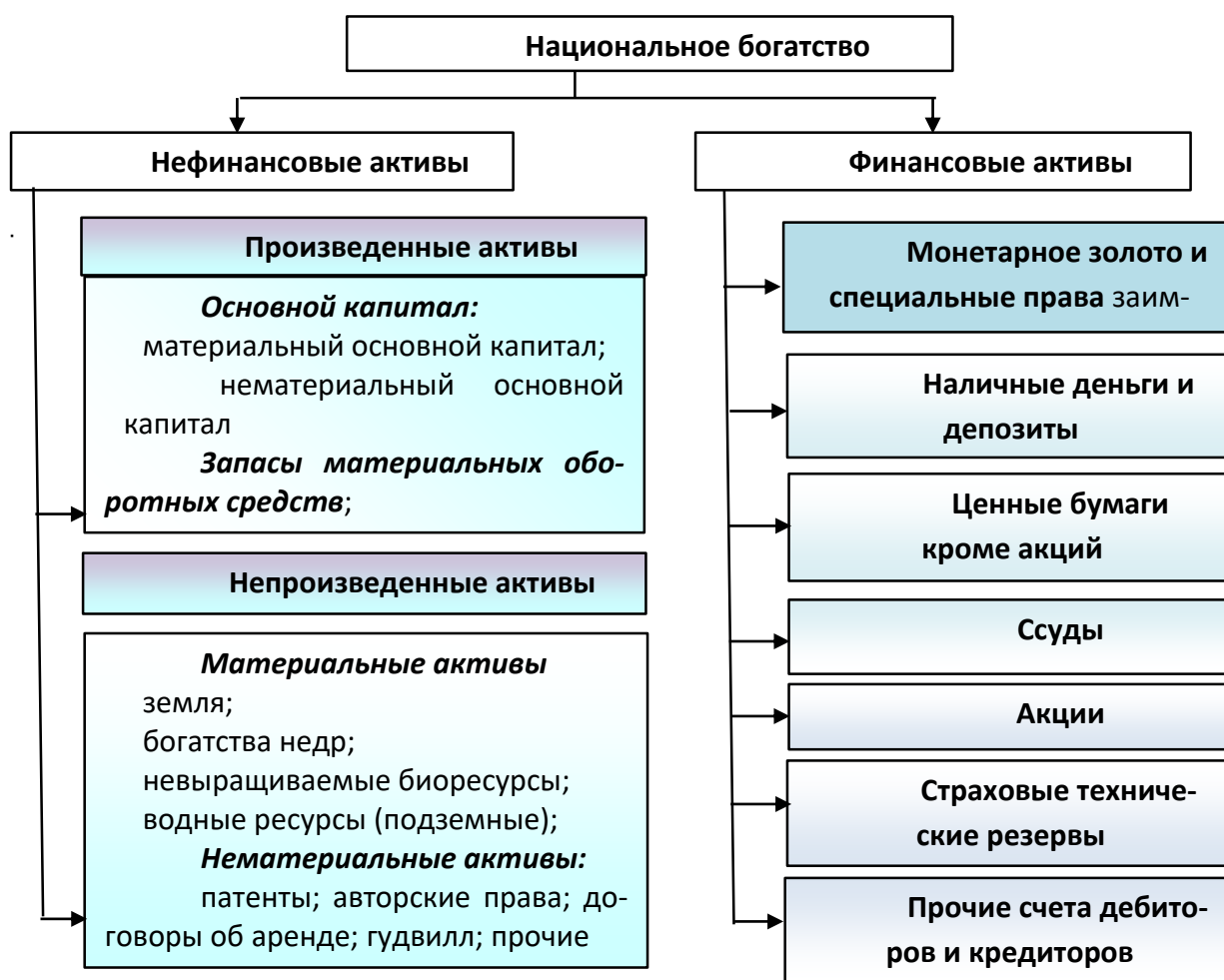


Рисунок 19.1 – Состав и классификация экономических активов национального богатства

Монетарное золото определяется как золото, принадлежащее Национальному банку и Правительству Республики Беларусь, хранимое в качестве резервного актива в виде золотых банковских слитков стандартного образца с чистотой металла 995/1000.

Монетарное золото хранится в качестве финансового актива с целью создания резерва покупательной способности. Стоимость монетарного золота оценивается по рыночной цене.

Все остальное золото (*немонетарное*) представляет собой золото, предназначенное для промышленного использования, и золото, относящееся к ценностям, которые не рассматриваются как финансовые активы.

Изменение финансовых активов в форме монетарного золота может произойти в результате *монетизации золота* (перевода немонетарного в монетарное) или *демонетизации золота* (перевода монетарного золота в немонетарное).

Специальные права заимствования являются международными резервными активами, создаваемыми и распределяемыми МВФ между его членами пропорционально их

квотам в МВФ. Наличие у страны лимита международного резервного средства дает ей право приобретать в его пределах у других стран в обмен на СПЗ конвертируемую валюту, которая используется страной для целей, предусмотренных соглашением о СПЗ.

По мере развития общественного производства национальное богатство растет. Факторами его роста являются:

- развитие и увеличение объемов национального производства;
- более широкое и разностороннее вовлечение природных ресурсов в хозяйственное использование;
- внедрение достижений научно–технического прогресса и производственного опыта;
- повышение образовательного и квалификационного уровня работников;
- активизация инновационно–инвестиционной деятельности субъектов хозяйствования.

Следует отметить, что увеличение национального богатства является необходимым условием повышения уровня жизни народа, предпосылкой и результатом экономического прогресса, важнейшим показателем экономической мощи страны.

Оценка наличия и состава активов, выступающих элементами национального богатства, анализ их динамики и эффективности использования на уровне видов экономической деятельности, секторов и экономики в целом являются основной задачей статистики национального богатства.

Расширительная концепция трактовки национального богатства.

По новой расширительной концепции помимо традиционных для отечественной статистики элементов национальное богатство включает также природные и человеческие ресурсы (природный и человеческий капитал). Однако в большинстве стран по-прежнему к национальному богатству относят основной и оборотный капитал и домашнее имущество населения.

В обобщенном виде человеческий капитал – это совокупность свойств человека, которые он приобретает в течение жизни (здоровье, знания, профессиональные качества и др.) и использование которых способствует процессу производства и получению экономической выгоды. В СНС к экономическим активам выдвигаются определённые требования: возможность установления права собственности на активы и способность приносить экономическую выгоду. Человеческий капитал не в полной мере удовлетворяет этим требованиям. Формирование человека начинается в семье и длится все его жизнь. На определенном этапе к этому процессу в различных формах подключается государство, например на стадии получения образования или обеспечения услуг здравоохранения. В нем могут участвовать и работодатели, например в процессе повышения квалификации работников. Таким образом, источников формирования человеческого капитала множество, а его собственником и носителем является сам человек. Кроме того, экономические выгоды, которые потенциально могут принести затраты, произведенные на формирование человеческого капитала, имеют неопределенный временной лаг.

К природным ресурсам (природному капиталу) относят возобновляемые и невозобновляемые дары природы: землю, воду, полезные ископаемые, дикий растительный и животный мир, воздух, природные виды энергии. Природные ресурсы, на которые могут быть предъявлены права собственности и которые могут служить источником получения экономических выгод, в классификации элементов национального богатства относятся к материальным произведенным активам.

Проблема включения природного и человеческого капитала в состав национального богатства сопряжена с трудностью оценки их стоимости.

Наиболее подходящим методом оценки природного капитала является оценка стоимости экономической выгоды, которую можно будет получить от владения или использования того или иного вида природного капитала. Стоимость человеческого капитала может быть оценена исходя из совокупных затрат на здоровье, улучшение жилищных условий, образование и повышение квалификации, прочих затрат, направленных на повышение уровня и улучшение качества жизни населения.

Ниже приведены данные Института экономики РАН по оценке национального богатства мира в соответствии с расширительной трактовкой национального богатства.

Таблица 19.1 – Национальное богатство мира на начало XXI века

Мир, регион	Национальное богатство		В т. ч. по видам капитала, трил. долл.			В т. ч. по видам капитала, %		
	Всего (трл. долл.)	На душу населения, тыс. долл.	Человеческий	Природный	Воспроизводимый	Человеческий	Природный	Воспроизводимый
Страны мира, всего	550	90	365	90	95	66,4	16,4	17,2
Страны «семерки» и ЕС	275	360	215	10	50	78,2	3,6	18,2
Страны ОПЕК	95	195	45	35	15	47,4	36,8	15,8
Страны СНГ, всего	80	275	40	30	10	50,0	37,5	12,5
В т. ч. Россия	60	400	30	24	6	50,0	40,0	10,0
Прочие страны	100	30	65	15	20	65,0	15,0	20,0

Источник: [27, с. 382]

В настоящее время Белстат дает стоимостную оценку национального богатства, которая включает основные средства и материальные оборотные средства.

19.2. Определение объема национального богатства в СНС

Оценка национального богатства по экономике в целом, а также определение чистой стоимости собственного капитала (для хозяйствующего субъекта или сектора экономики) отражается в специальных таблицах – **балансе активов и пассивов**. Схема баланса активов и пассивов представлена в таблице 19.2.

Использование понятий «активы» и «пассивы» для подсчета национального богатства рекомендовано статистической службой ООН.

Как отмечалось в предыдущей теме, *активами* являются объекты собственности, в отношении которых институциональные единицы осуществляют свои права собственности и от владения и использования которых они получают экономическую выгоду.

Таблица 19.2 – Схема баланса активов и пассивов на начало (конец) периода

Активы (требования)	Пассивы (обязательства)
1. Нефинансовые активы: • произведенные; • произведенные 2. Финансовые активы	3. Финансовые обязательства
	4. Национальное богатство (чистая стоимость собственного капитала) (п.4 = п.1 + п. 2 – п.3)
Всего	Всего

Пассивы – это задолженность или обязательство по погашению своих долгов. Пассивы представляют собой источник формирования активов хозяйствующих субъектов. Как правило, активы и пассивы эквивалентны друг другу.

В левой части баланса представляются активы (экономики в целом или сектора), а в правой части - финансовые обязательства и *национальное богатство* (чистые активы) для экономики в целом или *чистая стоимость собственного капитала* для сектора экономики. При расчете показателя чистая стоимость собственного капитала (чистых активов) основной капитал учитывается *по остаточной стоимости*, т. е. за вычетом потребления основного капитала в предшествующие периоды.

Сводный баланс активов и пассивов, составленный по экономике в целом, характеризует экономическое и финансовое положение страны. Его ***балансирующей статьей*** является показатель *национального богатства*. Следовательно, объем национального баланса определяется как сумма стоимости всех экономических активов резидентов страны за вычетом их финансовых обязательств. Другими словами, национальное богатство страны равняется сумме чистой стоимости собственного капитала для всех секторов экономики.

Баланс активов и пассивов составляется на начало и конец периода. В соответствии с этим различают *начальный* и *заключительный балансы* активов и пассивов.

Заключительный баланс данного года является начальным для следующего года. *Движение стоимости активов и обязательств* происходит в результате:

- экономических операций;
- изменений, не связанных с экономическими операциями;
- переоценки (холдинговых изменений).

Стоимость активов на конец периода определяется следующим образом:

$$A_k = A_n + \Delta A_{э.о} + \Delta A_{др.о} \pm \chi \quad (19.1)$$

где A_k и A_n – стоимость активов на конец и начало периода соответственно;

$\Delta A_{э.о}$ – изменение стоимости активов (приобретение за минусом выбытия) в результате экономических операций;

$\Delta A_{др.о}$ – другие изменения в стоимости активов, не связанные с экономическими операциями (факторы чрезвычайного характера – пожары, стихийные бедствия и т.п.);

χ – положительные или отрицательные холдинговые изменения (прибыль или убытки).

Стоимость пассивов на конец периода также определяется балансовым способом:

$$P_k = P_n + \Delta O + \Delta O_{др.о} \pm \chi \quad (19.2)$$

где P_k и P_n – стоимость пассивов на конец и начало периода соответственно;

ΔO – размер принятых обязательств за минусом погашенных;

$\Delta O_{др.о}$ – другие изменения в объеме обязательств;

χ – положительные или отрицательные холдинговые изменения (прибыль или убытки), т. е. переоценка пассивов.

Холдинговые изменения представляют собой прибыль или убытки, которые накапливаются у владельцев нефинансовых и финансовых активов и обязательств в связи с изменением цен в процессе их хранения.

Существуют следующие категории холдинговых изменений:

- 1) номинальные;
- 2) нейтральные;
- 3) реальные.

Номинальная холдинговая прибыль (убыток) формируется вследствие изменения цен на активы и обязательства.

Нейтральная холдинговая прибыль (убыток) возникает вследствие изменения общего уровня цен. Нейтральное увеличение прибыли определяется как сумма, которая была бы получена, если бы цена актива изменялась в той же пропорции, что и общий уровень цен, т.е. просто не отставала от общего уровня инфляции или дефляции.

Реальная холдинговая прибыль (убыток) учитывает изменения, вызванные отклонением цены данного актива относительно цен других активов, товаров и услуг. Реальная холдинговая прибыль (убыток) определяется как разность между номинальной и нейтральной холдинговой прибылью (убытками).

Для оценки влияния динамики цен на величину активов и обязательств ($\pm \chi$) формируют **счет переоценки активов и пассивов**.

Счет переоценки активов и обязательств (пассивов) – один из счетов накопления СНС, на котором отражаются изменения в оценке активов и пассивов секторов экономики, вызванные изменением цен. Счет переоценки показывает, как инфляция влияет на чистую стоимость активов, какие секторы выигрывают от увеличения стоимости капитала, а какие несут потери от уменьшения его стоимости при изменении цен. В счет

переоценки включаются также изменения в ценах на активы вследствие изменения валютных курсов, результатом которых являются холдинговые доходы или убытки по иностранным финансовым активам.

Разные виды активов в результате инфляции могут менять свою стоимость в различной степени. Нефинансовые активы в результате инфляции, как правило, растут в цене, финансовые активы ее теряют. При этом владельцы нефинансовых или финансовых активов получают либо холдинговую прибыль, либо имеют холдинговый убыток. Чаще всего все ликвидные товары, например, жилье и ценности, сохраняют основную часть своей стоимости в результате инфляции (холдинговая прибыль), а деньги обесцениваются (холдинговый убыток). Номинальная холдинговая прибыль (убыток) по проданным активам и погашенным обязательствам рассматривается как **реализованная**.

Для оценки прочих изменений активов в СНС (ДА_{др.о}) формируется **счет прочих изменений активов**. Данный счет отражает результаты действия на изменение стоимости активов и обязательств прочих неэкономических факторов: стихийных бедствий, военных конфликтов, списаний задолженности, открытий новых месторождений полезных ископаемых и др.

19.3 Основные средства, их состав и виды оценки

Основные средства – произведенные активы, имеющие материально-вещественную форму, используемые неоднократно или постоянно в течение длительного периода (не менее года) в производстве продукции, для выполнения работ и оказания услуг.

Основные средства подразделяются на следующие виды:

- здания (кроме жилья) и сооружения;
- жилища;
- машины и оборудование;
- передаточные устройства;
- транспортные средства;
- инструмент, инвентарь и принадлежности;
- другие виды основных средств

из них:

- рабочий скот;
- животные основного стада;
- насаждения;
- капитальные затраты по улучшению земель;
- библиотечные фонды;
- земельные участки.

Для определения общего объема основных средств, анализа их воспроизводства, видовой структуры и структуры основных средств по видам экономической деятельности, а также для исчисления износа (амортизации) применяется стоимостная (денежная) оценка.

Выделяют следующие виды стоимостной оценки основных средств.

1. Первоначальная стоимость основных средств – это стоимость, по которой активы принимаются к бухгалтерскому учету в качестве основных средств, включая затраты, непосредственно связанные с созданием, приобретением, доставкой, установкой, монтажом основных средств и приведением их в состояние, пригодное для использования.

2. Переоцененная стоимость – стоимость основных средств, установленная в результате проведения переоценки основных средств в соответствии с законодательством.

Целью проведения переоценки основных средств является приведение их стоимости в соответствие со складывающимся уровнем цен. В настоящее время переоценка основных средств в Республике Беларусь проводится в соответствии с [Указом № 37 Президента Республики Беларусь от 16.01.2014](#) «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь»], которым внесен ряд изменений и дополнений в [Указ Президента Республики Беларусь от 20 октября 2006 г. № 622](#) «О вопросах переоценки основных средств, не завершаемых строительством объектов и неустановленного оборудования». Указом № 37 в частности, устанавливается дифференцированный подход к проведению переоценки основных средств и доходных вложений в материальные активы в зависимости от их видов. Так, для зданий, сооружений, передаточных устройств установлен критерий, при достижении которого переоценка будет являться обязательной, – уровень инфляции за период с даты проведения последней переоценки, осуществленной в соответствии с законодательством в обязательном порядке, 100 и более процентов. В отношении всех иных видов основных средств, доходных вложений в материальные активы (кроме зданий, сооружений, передаточных устройств), а также оборудования к установке, предусмотрено проведение переоценки по решению организации или собственника имущества самостоятельно. Организациям предоставлено право самостоятельно выбирать метод переоценки основных средств.

Переоцененная стоимость основных средств, установленная при переоценке, считается первоначальной стоимостью после ее отражения в бухгалтерском учете.

Переоцененная стоимость может быть как больше, так и меньше первоначальной стоимости, что зависит от направления изменения цен на материалы, стоимость работ, транспортные тарифы.

3. Остаточная стоимость – разница между первоначальной (переоцененной) стоимостью основного средства и накопленной по нему за весь период эксплуатации суммой амортизации.

Остаточная стоимость основных средств меняется по мере износа объектов основных средств, а также в связи с их модернизацией и реконструкцией.

Амортизация основных средств – процесс перенесения стоимости объектов основных средств на стоимость производимой с их использованием продукции, выполняемых работ и оказываемых услуг.

Амортизация – это денежное выражение стоимости износа основных средств.

Износ основных средств – уменьшение стоимости основных средств по мере их изнашивания, включающее годовые суммы начисленной амортизации основных средств, числящихся на конец отчетного года.

Исходная информационная база для расчета показателей баланса основных средств по юридическим лицам, являющимися коммерческими организациями:

официальная статистическая информация по форме государственной статистической отчетности 1-ф (ос) «Отчет о наличии и движении основных средств и других долгосрочных активов»;

агрегированные первичные статистические данные по формам государственной статистической отчетности 1-мп «Отчет о финансово-хозяйственной деятельности малой организации» и 1-мп (микро) «Отчет о финансово-хозяйственной деятельности микро-организации».

19.4 Балансы основных средств. Оценка движения и состояния основных средств

Для статистического изучения объема основных средств, их движения и состояния используют баланс основных средств.

Баланс основных средств ежегодно формируется Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь:

- по регионам – по первоначальной и остаточной стоимости в текущих ценах;
- по республике – по первоначальной и остаточной стоимости в текущих и постоянных ценах.

Данные баланса основных средств характеризуют стоимость основных средств на начало и конец отчетного года, и ее изменение в течение отчетного года.

В балансах основных средств по регионам учитываются основные средства, принадлежащие юридическим и физическим лицам, расположенным или проживающим в данных регионах.

Баланс основных средств по республике равен сумме балансов основных средств по регионам и нераспределенной части, которая представляет собой величину основных средствах организаций, финансируемых из республиканского бюджета.

Баланс основных средств по первоначальной стоимости в текущих ценах формируется в соответствии со схемой, представленной в таблице 19.3. Схема баланса основных средств по остаточной стоимости представлена в таблице 19.4.

Ввод в действие новых основных средств представляет собой стоимость новых объектов основных средств, введенных в эксплуатацию в отчетном году. Ликвидация (списание) основных средств оценивается как стоимость ликвидированных (списанных) в отчетном году основных средств.

Балансы основных средств составляются по балансовой стоимости, которая представляет собой смешанную оценку основных средств, отраженных в бухгалтерском учете, как в ценах приобретения, так и с учетом их изменения в результате проведенной переоценки.

Основным принципом формирования баланса основных средств является отражение стоимости основных средств на начало и конец отчетного года, и ее изменение в течение года в разрезе «чистых» видов экономической деятельности. Стоимость основных средств «чистого» вида экономической деятельности представляет собой стоимость основных средств, используемых по основному виду экономической деятельности организаций, и стоимость основных средств аналогичного назначения, состоящих на балансе организаций, для которых данный вид экономической деятельности не является основным.

Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 27.06.2025 г. № 39 утверждена [Методика по формированию баланса основных фондов](#). Схемы баланса основных фондов в соответствии с вышеуказанной Методикой приведены в таблицах 19.3 и 19.4.

Таблица 19.3 – Схема баланса основных фондов по первоначальной стоимости в текущих ценах, тысяч рублей

	Наличие на начало отчетного года	Поступление за отчетный год, всего	В том числе		Выбытие за отчетный год, всего	В том числе		Наличие на конец отчетного периода	Среднегодовая стоимость основных средств
			Ввод в действие новых	Прочее поступление		Ликвидировано (списано)	Прочее выбытие		
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего основных фондов, в т. ч. по видам экон. деятельности									

Источник: Приложение 1 к Методике по формированию баланса основных фондов

Таблица 19.4 – Схема баланса основных фондов по остаточной стоимости в текущих ценах, тысяч рублей

	Наличие на начало отчетного года	Поступление за отчетный год, всего	В том числе		Выбытие за отчетный год, всего	В том числе			Наличие на конец отчетного периода
			Ввод в действие новых	Прочее поступление		Износ за отчетный год	Остаточная стоимость ликвидированных (списанных)	Прочее выбытие	
А	1	2	3	4	5	6	7		8
Всего основных фондов, в т. ч. по видам экон. деятельности									

Источник: Приложение 2 к Методике по формированию баланса основных фондов

Наличие основных средств на начало отчетного года, как по первоначальной, так и по остаточной стоимости соответствует аналогичным данным на конец предыдущего года. Поскольку вновь вводимые основные средства являются неизношенными, показатели «Ввод в действие новых основных средств» в балансах основных средств по первоначальной и остаточной стоимости равны.

Наличие основных средств на конец отчетного года в балансах основных средств определяется по следующим формулам:

а) по первоначальной (балансовой стоимости):

$$OC_{\text{кг}} = OC_{\text{нг}} + OC_{\text{пост}} - OC_{\text{выб}} \quad (19.3)$$

б) по остаточной стоимости:

$$OC'_{\text{кг}} = OC'_{\text{нг}} + OC'_{\text{пост}} - OC'_{\text{выб}} - И \quad (19.4)$$

где $OC_{\text{нг}}$, $OC_{\text{кг}}$ – первоначальная стоимость основных средств на начало и конец отчетного года;

$OC_{\text{пост}}$, $OC_{\text{выб}}$ – полная стоимость поступивших и выбывших основных средств за год;

$OC'_{\text{нг}}$, $OC'_{\text{кг}}$ – остаточная стоимость основных средств по состоянию на начало и конец отчетного года;

$OC'_{\text{пост}}$, $OC'_{\text{выб}}$ – остаточная стоимость поступивших и выбывших основных средств за год;

И – величина износа за отчетный год.

Среднегодовая стоимость основных средств по видам экономической деятельности рассчитывается на основании данных баланса основных средств по первоначальной стоимости по формуле:

$$OC_{\text{с}} = OC_{\text{нг}} + (OC_{\text{кг}} - OC_{\text{нг}}) \cdot K \quad (19.5)$$

где $OC_{\text{с}}$ – среднегодовая стоимость основных средств по видам экономической деятельности;

$OC_{\text{нг}}$ – стоимость основных средств на начало отчетного года;

$OC_{\text{кг}}$ – стоимость основных средств на конец отчетного года;

K – поправочный коэффициент.

Поправочный коэффициент рассчитывается по официальной статистической информации о наличии и движении основных средств организаций по форме 1-ф (ос) «Отчет о наличии и движении основных средств и других долгосрочных активов».

Баланс основных средств, составленный по первоначальной стоимости, является исходным балансом, на базе которого в целом по республике формируется баланс основных средств в постоянных ценах базового года.

Данные баланса основных средств в постоянных ценах позволяют изучать динамику физического объема основных средств (без влияния инфляции), анализировать процессы их обновления и выбытия.

На основании данных баланса в постоянных ценах рассчитываются коэффициенты обновления и выбытия (ликвидации) основных средств, характеризующие воспроизводство основных средств и индекс физического объема основных средств, отражающий изменение стоимости основных средств, не связанное с изменением цен на эти основные средства.

Для исчисления этих показателей осуществляется переоценка показателей баланса основных средств, составленного по первоначальной стоимости, в постоянные цены базового года.

В качестве постоянных цен принимаются цены предыдущего года.

Исчисление стоимости основных средств в постоянных ценах осуществляется по видам основных средств.

Переоценка стоимости основных средств в постоянные цены осуществляется путем дефлятирования каждого вида основных средств на соответствующие индексы цен производителей:

- индекс цен на строительно-монтажные работы;
- индекс цен производителей машин и оборудования;
- индекс цен производителей транспортных средств и оборудования;
- индекс цен производителей продукции производственно-технического назначения.

Используя переоцененный в постоянные цены баланс основных средств, осуществляются расчеты аналитических показателей баланса.

Расчет индексов физического объема основных средств производится по формуле:

$$I_{\phi o} = \frac{q_1 P_0}{q_0 P_0}, \quad (19.6)$$

где $I_{\phi o}$ – индекс физического объема основных средств;

$q_1 P_0$ – объем основных средств в цене базового года;

$q_0 P_0$ – объем основных средств базового года.

Коэффициент поступления показывает – отношение стоимости поступивших в рассматриваемом периоде основных средств, к стоимости основных средств на конец отчетного года в постоянных ценах:

$$K_{\text{пост}} = \frac{OC_{\text{пост}}}{OC_{\text{к.г}}} \quad (19.7)$$

где $K_{\text{пост}}$ – коэффициент поступления основных средств;
 $OC_{\text{пост}}$ – поступление основных средств за отчетный период в постоянных ценах;
 $FO_{\text{к.г}}$ – основные средства на конец отчетного периода в постоянных ценах.

Коэффициент обновления основных средств – отношение стоимости новых основных средств, введенных в действие в течение отчетного года, к стоимости основных средств на конец отчетного года в постоянных ценах.

Расчет коэффициентов обновления основных средств производится по формуле:

$$K_{\text{обн}} = \frac{OC_{\text{нов}}}{OC_{\text{к}}} , \quad (19.8)$$

где $K_{\text{обн}}$ – коэффициент обновления основных средств;
 $OC_{\text{нов}}$ – ввод в действие новых основных средств за отчетный период в постоянных ценах;
 $OC_{\text{к}}$ – основные средства на конец отчетного периода в постоянных ценах.

Коэффициент выбытия (ликвидации) основных средств – отношение стоимости основных средств, выбывших (ликвидированных) за год, к стоимости основных средств на начало года в постоянных ценах

Расчет коэффициентов выбытия (ликвидации) основных средств производится по формуле:

$$K_{\text{ликв}} = \frac{Л}{OC_{\text{н}}} , \quad (19.9)$$

где $K_{\text{ликв}}$ – коэффициент выбытия (ликвидации) основных средств;
 $Л$ – ликвидация основных средств за отчетный период в постоянных ценах;
 $OC_{\text{н}}$ – основные средства на начало отчетного периода в постоянных ценах.
Состояние основных средств характеризуется показателями годности и износа, которые изначально являются моментными показателями и могут быть определены на начало и конец анализируемого периода.

Коэффициент износа показывает, на сколько процентов изношены основные средства. Рассчитывается как отношение суммы износа за весь период эксплуатации, к полной стоимости основных средств на момент определения показателя:

$$K_{изн}^{н.г} = \frac{И_{н.г}}{ОС_{н.г}} \quad (19.10)$$

$$K_{изн}^{к.г} = \frac{И_{к.г}}{ОС_{к.г}} \quad (19.11)$$

где $K_{изн}^{н.г}$, $K_{изн}^{к.г}$ - коэффициент износа основных средств на начало и конец года (периода) соответственно;

$И_{н.г}$, $И_{к.г}$ – сумма износа на начало и конец года (периода) соответственно;

$ОС_{н.г}$, $ОС_{к.г}$ – полная стоимость основных средств на начало и конец отчетного года (периода) соответственно.

Коэффициент годности основных средств определяется как отношение их остаточной стоимости к полной стоимости основных средств на момент определения показателя:

$$K_{годн}^{н.г} = \frac{ОС'_{н.г}}{ОС_{н.г}} \quad (19.12)$$

$$K_{годн}^{к.г} = \frac{ОС'_{к.г}}{ОС_{к.г}} \quad (19.13)$$

где $K_{годн}^{н.г}$, $K_{годн}^{к.г}$ - коэффициент годности основных средств на начало и конец года (периода) соответственно;

$ОС'_{н.г}$, $ОС'_{к.г}$ – остаточная стоимость основных средств на начало и конец года (периода) соответственно;

$ОС_{н.г}$, $ОС_{к.г}$ - полная стоимость основных средств на начало и конец года (периода) соответственно.

Сумма коэффициентов износа и годности, рассчитанные на один и тот же момент времени, равна единице (или ста процентам, если результаты расчета выражены в процентах).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Дайте определение национального богатства и объясните его значение как социально-экономической категории.

2. Какие элементы входят в состав национального богатства по методологии СНС?
3. Как классифицируются элементы национального богатства по источникам происхождения?
4. Чем отличаются финансовые и нефинансовые активы? Приведите примеры.
5. Какие факторы способствуют росту национального богатства страны?
6. Что понимается под основными средствами и каковы их основные виды?
7. В чем заключается различие между первоначальной, переоцененной и остаточной стоимостью основных средств?
8. Какова экономическая сущность понятий «амортизация» и «износ основных средств»?
9. Что представляют собой балансы основных средств?
10. Приведите методику расчета показателей, характеризующих состояние, движение и использование основных средств.
11. Состав и наличие оборудования. Как рассчитываются показатели использования оборудования?

Тест 19

1. Национальное богатство – это:
 - a) совокупность всех произведенных товаров и услуг за год
 - b) совокупность накопленных активов за вычетом обязательств**
 - c) совокупность всех природных ресурсов страны
2. Основные элементы национального богатства по СНС включают:
 - a) материальные блага, природные ресурсы, чистые финансовые активы**
 - b) только природные ресурсы
 - c) только финансовые активы
3. К национальному имуществу относится:
 - a) земля, недра, леса
 - b) материальные блага, созданные трудом человека**
 - c) человеческий капитал
4. Человеческий капитал в СНС:
 - a) включается в состав экономических активов
 - b) не в полной мере соответствует требованиям к экономическим активам**
 - c) учитывается как материальный актив
5. Финансовый актив – это:
 - a) любой актив, имеющий материальную форму
 - b) актив, приносящий доход только в натуральной форме
 - c) финансовое требование, дающее право на получение платежа**
6. Монетарное золото хранится с целью:
 - a) промышленного использования

b) создания резерва покупательной способности

c) производства ювелирных изделий

7. Национальное богатство по СНС определяется как:

a) сумма активов и обязательств

b) сумма активов за вычетом обязательств

c) сумма обязательств за вычетом активов

8. Остаточная стоимость основных средств – это:

a) стоимость с учетом инфляции

b) первоначальная стоимость минус амортизация

c) рыночная стоимость на текущий момент

9. Амортизация – это:

a) денежное выражение стоимости износа основных средств

b) процесс переоценки активов

c) рост рыночной стоимости имущества

10. Пассивы – это:

a) финансовые активы населения

b) задолженность или обязательство по погашению долгов

c) нефинансовые активы предприятия

11. Коэффициент износа показывает:

a) на сколько процентов изношены основные средства

b) долю новых основных средств в общем объеме

c) долю ликвидированных основных средств

12. Коэффициент годности равен:

a) разности износа и остаточной стоимости

b) отношению остаточной стоимости к полной стоимости основных средств

c) отношению полной стоимости к первоначальной стоимости

13. Баланс основных средств составляется:

a) только в постоянных ценах

b) только в остаточной стоимости

c) по первоначальной и остаточной стоимости

14. Факторами роста национального богатства являются:

a) снижение образовательного уровня населения

b) вовлечение природных ресурсов, инновации, рост производства

c) рост внешнего долга

15. Нейтральная холдинговая прибыль возникает вследствие:

a) изменения общего уровня цен

b) открытия новых месторождений

c) роста доходов населения

Задачи по теме

Задача 19.1

Имеются следующие данные по республике на конец года:

1. Основные средства (по первоначальной стоимости в сопоставимых ценах) – 847 360 млн руб.
2. Материальные оборотные средства (в фактически действующих ценах) – 422 176 млн руб.
3. Природные ресурсы, вовлеченные в экономический оборот, – 260 000 млн руб.
4. Домашнее имущество семей – 40 000 млн руб.
5. Износ основных фондов – 35%.
6. Финансовые активы (без акций) – 2 304 000 млн руб.
7. Акции – 403 200 млн руб.
8. Финансовые обязательства – 2 188 800 млн руб.

На основе приведенных данных составьте баланс активов и пассивов и определите чистые активы экономики (национальное богатство республики).

Сделайте выводы.

Задача 19.2.

Приведены следующие данные по экономике республики:

1. Нефинансовые активы на начало года – 1 918 930 млн руб.
2. Финансовые активы на начало года – 3 563 725 млн руб.
3. Чистые инвестиции – 74 090 млн руб.
4. Чистый объем кредитования (+), чистый объем заимствования (–) составляет +8 750 млн руб.
5. Сумма накопления – 93 000 млн руб.
6. Сумма переоценок – 15 500 млн руб.

Определите активы по экономике республики на конец года.

Сделайте выводы.

Задача 19.3

Имеются следующие условные данные по экономике республики:

1. Нефинансовые активы на начало года – 2 844 000 млн руб.
2. Финансовые активы на начало года:
 - запасы иностранной валюты – 395 000 млн руб.;
 - прямые зарубежные инвестиции – 237 000 млн руб.;
 - кредитование путем отсрочки платежей по экспорту – 197 500 млн руб.;
 - займы иностранным государствам – 39 500 млн руб.;
 - взносы в международные организации – 55 300 млн руб.
3. Финансовые обязательства на начало года:
 - инвестиции во внутренние ценные бумаги – 339 700 млн руб.;

- прямые инвестиции во внутреннюю экономику страны – 276 500 млн руб.;
- кредитование отечественной экономики путем отсрочки по импорту – 189 600 млн руб.;

- займы у иностранных государств – 94 800 млн руб.

4. Изменение активов и обязательств в течение года:

- валовое накопление основного капитала – 150 100 млн руб.;
- возмещение потребления основного капитала – 8 000 млн руб.;
- прирост запасов материальных оборотных средств – 15 800 млн руб.;
- чистое приобретение земли и материальных ценностей составляет +23 700 млн руб.;

- чистые зарубежные трансферты капитала составляют +47 400 млн руб.;
- потери активов вследствие стихийных бедствий и аварий – 27 650 млн руб.;
- нейтральные холдинговые прибыли (убытки) – 205 400 млн руб.;
- реальные холдинговые прибыли (убытки) – 86 900 млн руб.

5. Изменение в течение года:

- зарубежных финансовых активов – 94 800 млн руб.;
- зарубежных финансовых обязательств – 110 600 млн руб.

Определите :

- величину зарубежных финансовых активов и обязательств, величину чистых зарубежных активов на начало года;

- общую величину чистого накопления в течение года;

- номинальную холдинговую прибыль (убыток);

- нефинансовые активы на конец года;

- зарубежные финансовые активы и обязательства, чистые зарубежные активы на конец года;

- национальное богатство на начало и конец года.

Составьте начальный и заключительный баланс активов и пассивов экономики.

Сделайте выводы.

Задача 19.4

Приведены следующие данные по одной из отраслей промышленности на начало года:

1. Основные средства по первоначальной стоимости – 121 070 млн руб.

2. Введено в действие новых основных средств на сумму 23 830 млн руб.

3. Выбыло основных средств по полной стоимости на сумму 19 500 млн руб.

4. Процент износа:

- основных средств на начало года – 38%;

- выбывших основных средств – 82%.

5. Годовая норма амортизации на реновацию основных средств – 4%.

Определите :

- полную первоначальную стоимость основных средств на конец года;
- остаточную стоимость основных средств на начало и конец года;
- показатели состояния основных средств на начало и конец года;
- показатели движения основных средств.

Постройте баланс основных средств по первоначальной стоимости.

Сделайте выводы.

Задача 19.5

Имеются следующие данные по организации:

1. Сумма износа основных средств на начало года – 300 млн руб.
2. Коэффициент износа основных средств на начало года – 35%.
3. Введено в эксплуатацию новых основных средств на сумму 55,5 млн руб.
4. Передано из других отраслей основных средств в сумме 10,5 млн руб.
5. Износ переданных основных средств – 6%.
6. Выбыло в течение года из-за ветхости и износа основных средств по первоначальной стоимости на сумму 12 млн руб.
7. Износ выбывших основных средств – 85%.
8. Амортизационные отчисления на реновацию основных средств – 79,56 млн руб.

Определите :

- первоначальную стоимость основных средств на начало и конец года;
 - остаточную стоимость основных средств на начало и конец года;
 - коэффициенты, характеризующие состояние основных средств на начало и конец года;
 - коэффициенты, характеризующие движение основных средств в течение года.
- Сделайте выводы.

Задача 19.6.

По одной из отраслей промышленности имеются следующие данные за отчетный год:

1. Первоначальная стоимость основных средств на начало года – 7 000 млн руб.
2. Сумма износа основных средств на начало года – 2 100 млн руб.
3. Поступило в течение года основных средств по первоначальной стоимости на сумму 420 млн руб.
4. Выбыло в течение года основных средств:
 - по первоначальной стоимости – 170 млн руб.;
 - по остаточной стоимости – 7,65 млн руб.
5. Годовая норма амортизации на реновацию – 8%.

Определите :

- объем основных средств на конец года по первоначальной стоимости;

- среднегодовую первоначальную стоимость основных средств;
- сумму амортизации на реновацию;
- остаточную стоимость основных средств на начало и конец года;
- коэффициенты годности и износа на начало и конец года;
- коэффициенты поступления и выбытия.

Сделайте выводы.

Задача 19.7.

Имеются следующие данные по одной из отраслей промышленности:

1. Основные средства по первоначальной стоимости на начало года – 11 400 млн руб.
 2. Остаточная стоимость на начало года – 6 540 млн руб.
 3. Введено в действие новых основных средств на сумму 4 000 млн руб.
 4. Передано из других отраслей основных средств по полной восстановительной стоимости на сумму 820 млн руб., процент их износа – 5,5%.
 5. Выбыло основных средств:
 - по остаточной стоимости – 3 300 млн руб.
 6. Амортизационные отчисления – 450 млн руб.
- На основании вышеприведенных данных определите:
- полную и остаточную стоимость основных средств на конец года;
 - коэффициенты:
 - износа и годности на начало и конец года;
 - поступления, обновления и выбытия основных средств.
- Сделайте выводы.

Тема 20
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

20.1 Показатели счета внешних операций с товарами и услугами.

20.2 Показатели счета внешних первичных доходов и текущих трансфертов.

20.3 Показатели счета внешних операций с капиталом.

Изучив данную тему, студенты должны:

- знать, понимать и уметь рассчитывать и анализировать показатели счёта внешних операций с товарами и услугами;
- знать, понимать и уметь рассчитывать и анализировать показатели счёта доходов и текущих трансфертов;
- знать, понимать и уметь рассчитывать и анализировать показатели счёта внешних операций с капиталом.

20.1. Показатели счета операций с товарами

Счета внешнеэкономических связей (остального мира) характеризуют связи экономики данной страны с экономикой зарубежных стран, которые проявляются в форме внешнеэкономической деятельности. К ним относятся:

- счет внешних операций с товарами и услугами;
- счет внешних первичных доходов и текущих трансфертов;
- счет внешних операций с капиталом;
- внешний финансовый счет.

Особенностью всех счетов внешнеэкономических связей является то, что ресурсы и использование показываются с точки зрения остального мира, т.е. других стран.

Счет *внешних операций с товарами и услугами* отражает движение товаров и услуг между отдельной страной и другими странами в результате текущих операций, связанных с покупкой и продажей товаров и услуг [28; 29]. Схема этого счета приведена в **таблице 20.1**.

Таблица 20.1 – Счет внешних операций с товарами и услугами

Использование	Ресурсы
Экспорт товаров и услуг Сальдо внешних операций с товарами и услугами	Импорт товаров и услуг
Всего	Всего

В ресурсах показывается импорт товаров и услуг, который рассматривается в ука-

занном счете как получение текущих доходов другими странами (нерезидентами) от импорта товаров и услуг данной страной. В использовании отражается экспорт товаров и услуг, который представляет собой передачу другими странами (нерезидентами) текущих доходов в результате экспорта товаров и услуг из данной страны. Балансирующей статьей счета является сальдо внешних операций с товарами и услугами, которое определяется как разность между полученными и переданными другими странами (нерезидентами) текущими доходами, связанными с продажей и покупкой товаров и услуг. Экспорт и импорт товаров и услуг включает:

1) экспорт (импорт) «видимых» товаров, вывоз (ввоз) которых уменьшает или увеличивает материальные ресурсы страны, в том числе немонетарное золото и серебро; электрическая энергия, вода, нефть и газ; товары военного назначения; товары, вывезенные (ввезенные) с целью их переработки, и другие товары;

2) экспорт (импорт) материальных и нематериальных услуг охватывает транспортные услуги, туризм, коммунальные услуги, строительные, страховые, финансовые, компьютерные и информационные услуги, рекламу и другие виды услуг.

20.2. Счет внешних первичных доходов и текущих трансфертов

Счет *внешних первичных доходов и текущих трансфертов* отражает внешнеэкономические операции, связанные с движением доходов между данной страной и другими странами. Схема счета приведена в [таблице 20.2](#).

Таблица 20.2 – Счет внешних первичных доходов и текущих трансфертов

Использование	Ресурсы
Первичные доходы, полученные от остального мира Текущие трансферты, полученные от остального мира Сальдо по текущим внешним операциям	Сальдо внешних операций с товарами и услугами Первичные доходы, переданные остальному миру Текущие трансферты, переданные остальному миру
Всего	Всего

Первичные доходы, передаваемые и получаемые данной страной от других стран (остального мира) включают оплату труда работников, налоги и субсидии на производство и импорт, доходы от собственности. К *текущим трансфертам, переданным и полученным данной страной от остального мира*, относятся текущие налоги на доходы и богатство, отчисления на социальное страхование и социальные пособия, платежи по страхованию от несчастных случаев, безвозмездная помощь и другие трансферты в связи с международным сотрудничеством.

Балансирующей статьей этого счета является сальдо по текущим внешним операциям, которое характеризует общий результат внешнеэкономической деятельности страны, обусловленный импортом и экспортом товаров и услуг, передачей и получением первичных и вторичных доходов.

20.3. Счет внешних операций с капиталом

Счет внешних операций с капиталом отражает операции между резидентами (данной страны) и нерезидентами (другими странами), связанные с приобретением и продажами произведенных нефинансовых активов (кроме земли). Схема этого счета представлена в [таблице 20.3](#).

Таблица 20.3 – Счет внешних операций с капиталом

Использование	Ресурсы
Первичные доходы, полученные от остального мира Текущие трансферты, полученные от остального мира Сальдо по текущим внешним операциям	Сальдо внешних операций с товарами и услугами Первичные доходы, переданные остальному миру Текущие трансферты, переданные остальному миру
Всего	Всего

В правой стороне счета показываются источники финансирования внешних операций с капиталом, к которым относятся сальдо по текущим внешним операциям (оно переносится из счета внешних первичных доходов и текущих трансфертов) и сальдо капитальных трансфертов, полученных остальными странами мира. При этом капитальные трансферты включают инвестиционные субсидии, налоги на капитал и прочие капитальные трансферты.

В левой стороне счета, характеризующей изменения в активах, отражается чистое приобретение (покупка за вычетом продаж) нерезидентами произведенных нефинансовых активов (кроме земли): запасов полезных ископаемых, естественных биологических ресурсов, авторских прав, лицензий и др.

Балансирующей статьей счета является чистое кредитование (+) или чистое заимствование (-). Она показывает превышение (+) или недостаток (-) источников финансирования накопления произведенных нефинансовых активов остальным миром. Положительное значение этого показателя (чистое кредитование) характеризует величину финансовых ресурсов, которую другие страны мира предоставляют данной стране, а отрицательное значение (чистое заимствование) отражает величину финансовых ресурсов, предоставляемых данной страной остальному миру.

При этом величина чистого кредитования или чистого заимствования в счете операций с капиталом, равна величине чистого заимствования или чистого кредитования в

счете операций с капиталом, разрабатываемом для внутренней экономики соответственно.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Назовите особенности организации статистики в зарубежных странах.
2. В чем заключается проблема международных сопоставлений?
3. Каковы функции и субъекты внешнеэкономической деятельности?
4. Какие показатели характеризуют международную торговлю? Какова методика их расчета?
5. Какие показатели характеризуют эффективность внешнеэкономической деятельности? Какова методика их расчета?
6. Какие показатели используются для оценки эффективности инвестиций? Какова методика их расчета?
7. Каким образом отражается внешнеэкономическая деятельность в системе национальных счетов?
8. Какие основные счета входят в систему счетов внешнеэкономических связей страны и чем они характеризуются?
9. Какие виды товаров и услуг включаются в экспорт и импорт по счету внешних операций с товарами и услугами?
10. Что отражает счет внешних операций с капиталом и какие статьи входят в его ресурсы и использование?

Тест 20

1. Что характеризует счета внешнеэкономических связей?
 - а) только импорт услуг;
 - б) связи экономики данной страны с экономикой зарубежных стран;**
 - в) только внутренние операции страны;
 - г) только экспорт товаров.
2. Какой счет отражает движение товаров и услуг между страной и другими странами?
 - а) счет внешних первичных доходов;
 - б) счет внешних операций с товарами и услугами;**
 - в) счет внешних операций с капиталом;

г) счет текущих трансфертов.

3. Что является балансирующей статьей счета внешних операций с товарами и услугами?

а) экспорт товаров и услуг;

б) текущие трансферты;

в) сальдо внешних операций с товарами и услугами;

г) импорт товаров и услуг.

4. Что включает в себя экспорт товаров?

а) товары, вывоз которых уменьшает материальные ресурсы страны;

б) только услуги;

в) только немонетарное золото;

г) только товары военного назначения.

5. Что отражает счет внешних первичных доходов и текущих трансфертов?

а) только импорт услуг;

б) только внутренние транзакции;

в) только экспорт товаров;

г) движение доходов между данной страной и другими странами

6. Что включает в себя текущие трансферты?

а) только финансовые услуги;

б) только экспорт товаров;

в) только налоги на доходы;

г) безвозмездная помощь и социальные пособия.

7. Какой счет отражает операции с произведенными нефинансовыми активами?

а) счет внешних первичных доходов;

б) счет текущих трансфертов;

в) счет внешних операций с капиталом;

г) счет внешних операций с товарами.

8. Что показывает чистое кредитование в счете операций с капиталом?

а) превышение источников финансирования;

б) недостаток источников финансирования;

в) только экспорт товаров;

г) только внутренние кредиты;

9. Что включает в себя сальдо по текущим внешним операциям?

а) только текущие трансферты;

б) только экспорт товаров;

в) только внутренние операции;

г) общий результат внешнеэкономической деятельности страны.

10. Что отражает счет внешних операций с товарами и услугами?

а) движение товаров и услуг между страной и остальным миром;

б) только внутренние операции;

в) только экспорт услуг;

г) только импорт товаров.

11. Что такое капитальные трансферты?

- а) только внутренние кредиты;
- б) инвестиционные субсидии и налоги на капитал;**
- в) только текущие трансферты;
- г) только экспорт товаров.

12. Что включает в себя первичные доходы?

- а) только услуги;
- б) только экспорт товаров;
- в) только налоги на доходы;
- г) оплату труда работников и доходы от собственности.**

13. Какой элемент не относится к счету внешних операций с товарами и услугами?

- а) текущие трансферты;**
- б) экспорт товаров;
- в) импорт услуг;
- г) сальдо внешних операций.

14. Что такое сальдо внешних операций с товарами и услугами?

- а) только текущие трансферты;
- б) только внутренние операции;
- в) только экспорт услуг;
- г) разность между полученными и переданными текущими доходами.**

Задания и задачи по теме

Задача 20.1

Имеются следующие данные по республике за год в текущих ценах:

1. Экспорт товаров и услуг – 89 270,9 млн руб.
2. Импорт товаров и услуг – 111 657,7 млн руб.
3. Оплата труда работников, переданная «остальному миру», – 35,5 млн руб.
4. Доходы от собственности, переданные «остальному миру», – 4 890,6 млн руб.
5. Текущие трансферты, переданные «остальному миру», – 1 928,2 млн руб.
6. Оплата труда работников, полученная от «остального мира», – 1 052,2 млн руб.
7. Доходы от собственности, полученные от «остального мира», – 411,0 млн руб.
8. Текущие трансферты, полученные от «остального мира», – 2 839,0 млн руб.
9. Капитальные трансферты, переданные «остальному миру», – 274,6 млн руб.
10. Капитальные трансферты, полученные от «остального мира», – 702,5 млн руб.

Определите :

- сальдо внешних операций с товарами и услугами;
- сальдо по текущим внешним операциям;
- чистое кредитование (чистое заимствование).

Назовите, какие статьи включаются:

- в счет внешних операций с товарами и услугами;
- в счет внешних первичных доходов и текущих трансфертов;
- в счет внешних операций с капиталом.

Сделайте выводы.

Задача 20.2

Определите сальдо внешних операций с товарами и услугами, если экспорт товаров и услуг составил 45 554,9 млн руб., а импорт товаров и услуг – 48 929,7 млн руб. Сравните с показателями задачи 20.1 и сделайте выводы.

Задача 20.3

Имеются следующие данные по республике за отчетный период:

1. Валовой внутренний продукт в рыночных ценах – 294 347,5 млн руб.
2. Импорт товаров и услуг – 84 912,6 млрд. р.
3. Экспорт товаров и услуг – 69 449,2 млн руб.
4. Валовой национальный продукт – 294 606,4 млн руб.

Определите :

- экспортную и импортную квоты;
- внешнеторговую квоту;
- сальдо международной торговли;
- степень зависимости экономики страны от международной торговли.

Сделайте выводы.

Задание 20.4

Используя статистический сборник, указанный преподавателем, либо [Интерактивную информационно-аналитическую систему распространения официальной статистической информации](#) , составьте таблицу с результатами внешней торговли товарами и услугами в млрд руб. по следующей форме. Какой период будет являться отчётным, а какой базисным - указывает преподаватель.

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Экспорт товаров и услуг		
Импорт товаров и услуг		
Экспорт товаров (в ценах FOB)		
Импорт товаров (в ценах FOB)		
Экспорт услуг		
Импорт услуг		

Определите

- внешнеторговый оборот
 - товаров и услуг;
 - товаров;
 - услуг;
- сальдо внешней торговли:
 - товарами и услугами;

- товарами;
 - услугами;
 - динамику показателей;
 - коэффициент покрытия импорта экспортом;
 - коэффициент эластичности экспорта от производства (если темп прироста производства составил 5,7%).
- Сделайте выводы.

Задача 20.5

На основании приведенных ниже данных определите показатели ффективности экспорта товара А и проанализируйте их динамику:

1. Валютная выручка от продажи товара А на внешнем рынке составляет:
 - в базисном периоде – 15 млн долл. США;
 - в отчетном периоде – 20 млн долл. США;
2. Затраты на производство экспортной продукции равны:
 - в базисном периоде – 11 млн долл. США;
 - в отчетном периоде – 14 млн долл. США;
3. Стоимость экспортной продукции в отпускных ценах следующая:
 - в базисном периоде – 12 млн долл. США;
 - в отчетном периоде – 16 млн долл. США.

Покажите взаимосвязь между показателями полной, экономической и бюджетной эффективности.

Сделайте выводы.

Задача 20.6.

Стоимость экспортной продукции в отчетном периоде увеличилась на 2,5%, затраты на производство этой продукции – на 1%. Индекс коэффициента валютной эффективности равен 0,92.

Определите индекс показателя полной эффективности экспорта.

Сделайте выводы.

Тема 21

СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

- 21.1. Население как объект статистического изучения. Источники данных о населении
- 21.2. Изучение численности населения. Категории населения, выделяемые в статистике
- 21.3. Статистическое изучение состава и структуры населения
- 21.4. Сущность и показатели естественного движения населения
- 21.5. Понятие, виды, причины и показатели миграции населения
- 21.6. Статистика трудовых ресурсов и занятости населения
- 21.7. Показатели уровня и динамики безработицы
- 21.8. Методы определения перспективной численности населения и трудовых ресурсов

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать роль населения как объекта статистического изучения, знать источники данных о населении;
- знать методику изучения численности населения и категории населения, выделяемые в статистике;
- уметь изучать, рассчитывать и анализировать состав и структуру населения;
- знать, уметь изучать, рассчитывать и анализировать показатели естественного движения населения;
- понимать, выявлять причины, рассчитывать и анализировать показатели миграции населения;
- знать статистику трудовых ресурсов и занятости населения;
- уметь рассчитывать и анализировать показатели уровня и динамики безработицы;
- знать и уметь применять методы определения перспективной численности населения трудовых ресурсов.

21.1. Население как объект статистического изучения. Источники данных о населении

Статистика населения (демографическая статистика) - отрасль статистической науки, изучающая закономерности воспроизводства, движения и развития населения в тесной взаимосвязи с экономическими и социальными факторами в конкретных условиях места и времени.

Объектом изучения демографической статистики является население.

Население - это исторически сложившаяся и непрерывно возобновляющаяся совокупность людей, проживающая на определенной территории.

Актуальность статистического изучения населения объясняется следующими причинами:

1) население является носителем государственных, национальных, культурных и исторических ценностей, а также одновременно выступает как участник экономического процесса и потребитель его результатов;

2) численность и структура населения во многом определяют численность трудовых ресурсов, спрос и потребление производимых в стране товаров и услуг;

3) правильное представление о демографической ситуации в стране позволяет обосновывать прогнозы социально-экономического развития страны и ее территорий (регионов).

Основные задачи статистики населения:

1) определение численности населения страны и ее территорий;

2) изучение состава и структуры населения по ряду признаков (по полу; возрасту; образованию; занятиям и др.);

3) изучение естественного движения населения (рождаемость; смертность; естественный прирост населения; заключение и расторжение браков и др.);

4) изучение миграции населения;

5) прогнозирование численности населения.

Количественные и качественные характеристики населения постоянно изменяются, что обусловлено различными формами его движения. Существуют *три формы движения* населения:

1) *естественное движение*, отражающее изменения, происходящие в населении в связи с рожденьями, смертями, браками и разводами;

2) *миграционное или механическое движение*, связанное с передвижением населения по территории и переменой места жительства;

3) *социальное движение* (понятие введено в конце XIX), связанное с социальной мобильностью населения и отражающее изменения социального, экономического, образовательного, профессионального, квалификационного состава населения.

Демографические процессы и социально-экономическое развитие общества изменяют как численность, так состав и структуру населения.

Демографическая статистика использует четыре основных взаимодополняющих источника данных о населении:

1) перепись населения;

2) текущий учет естественного и миграционного (механического) движения населения;

3) выборочные и специальные демографические обследования;

4) регистры и различные списки (учеты) населения.

Перепись населения

Наиболее точные и полные данные о численности, составе населения и о демографических процессах дает перепись населения.

В соответствии с [Законом РБ от 13.07.2006 г. № 144-3](#) «О переписи населения» и [Законом РБ от 13.06.2016 № 375-3](#) «О внесении изменений в Закон Республики Беларусь «О переписи населения», ***Перепись населения*** – систематическое сплошное государственное статистическое наблюдение, при проведении которого осуществляется

сбор, обработка, обобщение полученных персональных данных, распространение и использование итоговых данных, характеризующих на установленную дату демографическое и социально-демографическое положение населения страны.

Основными принципами проведения переписи населения на территории страны являются:

- *периодичность*. Перепись населения должна проводиться через регулярные интервалы времени, как правило, такой интервал времени составляет 10 лет (по рекомендации ООН). На территории Республики Беларусь перепись населения проводилась 11 раз: в 1897 г.; 1920, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989, 1999, 2009, 2019 годах;
- *всеобщность*, то есть учету подлежит все население, постоянно проживающее на территории страны;
- *одномоментность проведения переписи*. Это означает, что все данные относятся к одному и заранее установленному моменту, который называется критическим моментом или моментом счета. При переписи населения РБ 2019 г. сведения собирались по состоянию на 0 часов 4 октября 2019 года;
- *конфиденциальность персональных данных*. Персональные данные не подлежат разглашению и используются исключительно для формирования итоговых данных;
- *доступность и открытость итоговых данных*;
- *единство программы переписи, а также методов ее проведения и обработки данных для всей территории Республики Беларусь*.

При проведении переписи населения первичной единицей наблюдения может являться *лицо* (человек как индивидуум), вторичной – *семья*. Однако при проведении трёх последних переписей в Республике Беларусь в соответствии с международной практикой учитывалось домохозяйство как стандартная международная единица наблюдения.

В отличие от домохозяйства, *семьей* не является один человек, который живет самостоятельно и обеспечивает себя всем необходимым для жизни, и в состав семьи не включаются члены домохозяйства, не связанные родством.

Текущий учет естественного и миграционного (механического) движения населения

В периоды между переписями данные о численности и возрастно-половом составе населения получают в результате текущей оценки. К итогам последней переписи населения ежегодно прибавляются родившиеся и прибывшие на данную территорию и вычитаются умершие и выбывшие с данной территории. Данные текущего учета формируются:

- органами ЗАГС о рождениях, смертях, браках, разводах;
- организациями здравоохранения о заболеваемости населения;
- паспортно-визовой службой органов внутренних дел о миграции населения.

Выборочные и специальные демографические обследования

Выборочные социально-демографические обследования проводятся с целью получения сведений о населении, отсутствующих в отчетности в межпереписном периоде.

Регистры населения.

Мировая статистическая практика использует и такие формы текущего учета населения как списки, картотеки, регистры.

21.2. Изучение численности населения. Категории населения, выделяемые в статистике

Основным источником сведений о численности населения являются переписи населения. Переписи дают сведения о численности населения на определенную дату, не совпадающую с началом года. Поэтому сначала решается задача передвижки данных переписи на начало года. Если перепись проводилась до 1 января, то передвижка ее данных идет по схеме:

$$S_{01.01...} = S_T + N' - M' + S'_{\text{пр}} - S'_{\text{выб}} \quad (21.1)$$

где S_T – численность населения на дату переписи;

N' – число родившихся между датой переписи и 1 января;

M' – число умерших между датой переписи и 1 января;

$S'_{\text{пр}}$ – число прибывших на постоянное место жительства между датой переписи и 1 января;

$S'_{\text{выб}}$ – число выбывших на постоянное жительство в другую страну, регион между датой переписи и 1 января.

Например, для переписи 2009 года:

$$S_{01.01.2010} = S_{14.10.2009} + N'_{\text{от } 14.10.2009 \text{ до } 31.12.2009} - M'_{\text{от } 14.10.2009 \text{ до } 31.12.2009} + S'_{\text{пр}}_{\text{от } 14.10.2009 \text{ до } 31.12.2009} - S'_{\text{выб}}_{\text{от } 14.10.2009 \text{ до } 31.12.2009} \quad (21.2.)$$

После проведения передвижки данных переписи на начало года, в годы межпереписного периода численность населения определяется по балансовой схеме:

$$S_K = S_H + N - M + S_{\text{пр}} - S_{\text{выб}} \quad (21.3)$$

где S_K – численность населения на конец отчетного года;

S_H – численность населения на начало отчетного года;

N – число родившихся за отчетный год;

M – число умерших за отчетный год;

$S_{\text{пр}}$ – число прибывших на постоянное место жительства мигрантов за отчетный год;

$S_{\text{выб}}$ – число выбывших на постоянное жительство в другую страну, регион за отчетный год.

При переписи населения учитывают обычно две основные категории населения: *наличное* ($S_{\text{нал.}}$) и *постоянное* ($S_{\text{пос.}}$) население. Кроме них различают еще две вспомогательные категории: *временно отсутствующее* ($S_{\text{в.о.}}$) и *временно проживающее население* ($S_{\text{в.п.}}$).

К *наличному населению* относятся лица, включая временно проживающих, находившиеся на момент переписи на территории данного населенного пункта.

К *постоянному населению* относятся лица, постоянно проживающие на данной территории, включая временно отсутствующих на момент переписи. К постоянному населению также относятся иностранные граждане и лица без гражданства, временно проживающие на данной территории один год и более.

Временно проживающие - это часть наличного населения данного населенного пункта, которая постоянно проживает в другом населенном пункте, а здесь находится не более определенного времени (временного ценза).

Временно отсутствующие - это часть постоянного населения данного населенного пункта, которая на критический момент переписи находится в других населенных пунктах, но время ее отсутствия не превышает временной ценз.

Учет вспомогательных категорий позволяет легко определить численность как постоянного, так и наличного населения с помощью следующих балансов категорий населения:

$$S_{\text{пос.}} = S_{\text{нал.}} + S_{\text{в.о.}} - S_{\text{в.п.}} \quad (21.4)$$

$$S_{\text{нал.}} = S_{\text{пос.}} - S_{\text{в.о.}} + S_{\text{в.п.}} \quad (21.5)$$

В статистике Республики Беларусь до 1970 учет населения велся по наличному населению, в последующие годы - по постоянному.

Численность населения в любом пункте в течение года изменяется, поэтому для расчета целого ряда показателей в статистике определяют среднюю численность населения за год или другой отрезок времени:

$$\bar{S} = \frac{S_{\text{н}} + S_{\text{к}}}{2} \quad (21.6)$$

При наличии данных о численности населения на несколько равностоящих дат S определяется по формуле средней хронологической для моментных рядов:

$$\bar{S} = \frac{0,5 \times S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1} + 0,5 \times S_n}{n-1} \quad (21.7)$$

21.3. Статистическое изучение состава и структуры населения

Демографическая статистика изучает **состав населения** на основе выделения *перечня групп людей в соответствии со значениями того или иного признака* [30]. Состав населения характеризует качество населения по различным демографическим, этническим, социально-экономическим и территориальным признакам (см. рисунок 21.1).



Рисунок 21.1 – Направления изучения состава и структуры населения

Состав населения по тому или иному признаку является основой для определения структуры населения. *Структура населения* по определенному признаку количественно оценивает представительство каждой его группы в общей численности населения в виде удельного веса (в %) или доли (в долях единицы).

Состав и структура населения по полу

Пол - это один из важнейших врожденных признаков человека. Население по полу делится на мужчин и женщин, соотношение между которыми образует его половую структуру.

Для характеристики полового состава статистика использует следующие обобщающие показатели:

- 1) *абсолютную численность мужчин и женщин*. Значение данного показателя в том, что он служит основой расчетов баланса трудовых ресурсов, баланса потребления и т. д.;
- 2) *удельный вес лиц каждого пола в общей численности населения*.
- 3) *отношение числа лиц одного пола к численности лиц другого пола* (на 100 или 1000 человек). По данным [Демографического ежегодника Республики Беларусь 2019](#), среди новорожденных преобладает число мальчиков. На каждые 100 девочек рождается в среднем 105 - 106 мальчиков. Доля последних является константой и составляет примерно 0,512, а девочек - 0,488. Но с возрастом из-за более высокой, как правило, смертности лиц мужского пола пропорция к 20 - 25 годам постепенно выравнивается, и, начиная с возрастной группы 30 – 34 года уже преобладают женщины. В 2019 г.

по всей совокупности населения РБ на 1000 мужчин приходилось 1147 женщин, а в возрасте 70 лет и старше на 1000 мужчин приходилось 2469 женщин .

Изучение полового состава населения сочетается с изучением его распределения по возрасту.

Состав и структура населения по возрасту

Показатели возрастной структуры населения являются важнейшей его характеристикой и имеют большое значение для многих расчетов. Возрастно-половая структура населения существенно влияет на ход естественного движения населения и социально-экономическое развитие общества.

Возрастной состав населения изучается по однолетним, пятилетним и иногда, десятилетним интервалам. В статистике, как правило, возраст измеряют в целых годах, в виде целого числа исполнившихся лет.

Для наглядности структура населения по полу и возрасту изображается в виде *половозрастной пирамиды*, которая строится следующим образом. На вертикальной оси откладывается шкала возраста по однолетним, пятилетним или десятилетним интервалам, по горизонтальной оси - численность или удельный вес населения каждого возраста: вправо - женщины, влево - мужчины.

Половозрастная пирамида изображает структуру населения в тот или иной момент времени. В то же время она отражает демографические процессы и события в жизни населения, произошедшие за анализируемый период, а также позволяет изучать влияние половозрастной структуры населения на динамику населения в перспективе.

Среди показателей, характеризующих возрастную структуру населения, особый интерес представляют показатели постарения населения.

Постарение населения - это процесс, который протекает в настоящее время во всем мире вследствие демографического перехода. Главная его причина - снижение рождаемости.

Основной показатель постарения - это *коэффициент старения населения «сверху»* - доля лиц 65 лет (или 60 лет) и старше во всем населении. В соответствии с классификацией ООН население считается старым, если удельный вес лиц 65 лет и старше составляет 7 %. Республики Беларусь характеризуется высоким уровнем старения населения. На начало 2024 г. удельный вес населения в возрасте 65 лет и старше составлял в общей численности населения Республики Беларусь 13,9 %, на начало 2025 г. этот показатель увеличился на 0,8 п. п. и составил 14,7 % .

Для характеристики процесса постарения населения применяют также *коэффициент старения населения «снизу»*, который представляет собой долю детей (0 - 14 лет) во всем населении. Увеличение коэффициента старения «сверху» и уменьшение коэффициента старения «снизу» приводит к активизации процесса старения населения.

Трудовая структура населения

Трудовая структура населения характеризуется удельным весом лиц:

- ✓ трудоспособного возраста;
- ✓ моложе трудоспособного возраста;
- ✓ старше трудоспособного возраста.

Для выделения этих групп населения необходимо знать нижнюю и верхнюю границы трудоспособного возраста, установленные национальным законодательством. Нижняя граница определяется с учетом физиологического развития человека, его возможностей участия в трудовой деятельности, а также с учетом продолжительности обучения в общеобразовательной школе. В нашей стране такой возраст составляет 16 лет.

При установлении верхней границы трудоспособного возраста учитывают состояние здоровья и продолжительность жизни мужчин и женщин; возможности общества содержать определенное число лиц пенсионного возраста; потребности общества в трудовых ресурсах.

В Республике Беларусь верхняя граница трудоспособного возраста составляет для женщин – 58 лет, для мужчин – 63 года. Таким образом, трудоспособным возрастом для женщин являлся возраст 16 – 57 лет, а для мужчин 16 – 62 года.

Основными показателями трудовой структуры населения являются следующие показатели демографической нагрузки:

- 1) *общий коэффициент демографической нагрузки*: отношение численности населения за границами нетрудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста;
- 2) *коэффициент нагрузки по замещению*: отношение численности населения моложе трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста;
- 3) *коэффициент пенсионной нагрузки*: отношение численности населения старше трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста.

Обычно коэффициенты демографической нагрузки приводятся в расчете на 1000 (иногда на 100) человек трудоспособного возраста.

Состав населения по-семейному (брачному) состоянию

Большое значение в статистике уделяется изучению *семейной структуры населения*. Статистика при определении семьи как единицы учета использует три критерия. Семья - это группа людей, связанная: совместным проживанием; родством; общим бюджетом.

Источником сведений о численности семей и их характеристиках являются переписи населения.

В результате процессов брачности и прекращения брака возникают три демографических состояния населения: добрачное, собственно брачное и послебрачное. Представление о брачном состоянии населения дает следующая группировка:

- ✓ *лица, никогда не состоявшие в браке* (добрачное состояние);
 - ✓ *состоящие в браке, из них в зарегистрированном и незарегистрированном* (брачное состояние);
 - ✓ *вдовы;*
 - ✓ *разведенные и разошедшиеся.* }
- (послебрачное состояние).

Изучение структуры населения по этим состояниям позволяет определить перспективы возникновения новых семей, перспективы рождаемости в существующих семьях, проблемы одиночества людей в детородном и пожилом возрасте и др.

Для оценки интенсивности вступления в брак (расторжения браков) рассчитывают коэффициенты брачности (разводимости) (см. п. 20.4).

Состав и структура населения по уровню образования

Важными качественными характеристиками населения являются показатели *образовательного уровня*. В связи с этим статистика изучает состав населения по грамотности и уровню образования.

Степень грамотности характеризуется *коэффициентом грамотности*, который рассчитывается как отношение численности лиц, умеющих читать, или писать на каком-либо языке обычно в возрасте 9 - 49 лет ко всей численности населения в этом же возрасте. Этот показатель для нашей республики близок к 100 %, т. е. в стране достигнута практически полная грамотность. Поэтому статистика в качестве оценки образовательного уровня рассчитывает в настоящее время в Республике Беларусь такой показатель как *уровень образования*. Он характеризует образовательную структуру населения и рассчитывается двумя методами как число лиц, имеющих тот или иной уровень образования:

- 1) в расчете на 1000 жителей в возрасте 10 лет и старше (а по последней переписи - в возрасте 15 лет и старше), или
- 2) в расчете на 1000 человек занятого населения.

В статистике выделяют группы населения со следующими уровнями образования:

- высшее профессиональное (высшее);
- среднее профессиональное (среднее специальное);
- начальное профессиональное (профессионально-техническое);
- среднее общее;
- базовое общее (неполное среднее);
- начальное общее;
- неграмотный (ая).

Этнический состав и структура населения

Этническая структура представляет собой распределение населения по расовому, национальному, языковому признакам. *Расовый* признак изучается статистикой лишь в немногих странах (США, Бразилии и некоторых других).

Национальная принадлежность определяется на основании принципа свободного самоопределения. При проведении переписей записывается та национальность, которую указывает сам опрашиваемый. Национальность детей определяется родителями.

Важнейшим признаком каждой нации и народности является *язык*. Общее число языков мира превышает четыре тысячи.

Группировка населения по национальному признаку сочетается с данными о *родном языке*. Родной язык не всегда может совпадать с национальностью. В республике широко распространено двуязычие: белорусский и русский языки.

Состав населения по источникам средств к существованию

Большое значение для характеристики уровня социально-экономического развития страны имеет изучение структуры населения по *источникам средств существования*. Такие сведения получают по результатам переписей населения, данных выборочного наблюдения за домашними хозяйствами. Эти данные необходимы для различных целей: составления баланса трудовых ресурсов, распределения на экономически активное и неактивное (пассивное) население и др.

Распределение населения по источникам средств существования выделяет следующие группы:

- ✓ работающие по найму и получающие доход от трудовой деятельности;
- ✓ работающие не по найму (на собственном предприятии, на индивидуальной основе, в собственном крестьянском хозяйстве и др.);
- ✓ получающие стипендию;
- ✓ получающие пенсию;
- ✓ живущие на доход от собственности;
- ✓ находящиеся на иждивении у других лиц;
- ✓ имеющие иной источник.

21.4. Сущность и показатели естественного движения населения

Естественное движение населения характеризуется процессами рождаемости и смертности, которые обеспечивают естественный прирост населения, а также процессами брачности и разводимости.

Процессы естественного движения важны для воспроизводства населения. Для характеристики этих процессов статистика разработала и использует *систему обобщающих показателей*.

Абсолютные показатели естественного движения населения

Исходной характеристикой всех видов движения населения являются абсолютные величины.

Абсолютное число рождений, смертей и браков получают на основании статистической обработки актов гражданского состояния, которые составляются в органах ЗАГС при регистрации рождений, смертей и браков. Данные о *количестве разводов* берутся из имеющихся в учетных карточках сведений о расторгающих брак, заполняемых в судебных органах, а также из данных ЗАГС о расторжении брака.

Относительные показатели естественного движения населения

Однако абсолютные показатели естественного движения населения не могут характеризовать уровень рождаемости, смертности, естественного прироста, так как зависят от численности населения. Поэтому для характеристики естественного движения населения указанные показатели приводятся в расчете на 1000 человек, т.е. в промилле (‰).

Основными относительными показателями естественного движения являются коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста, брачности, разводов.

Общий коэффициент рождаемости:

$$K_N = \frac{N}{\bar{S}} \times 1000 \quad (21.8)$$

где N – число родившихся за год;

$\bar{S}$ – среднегодовая численность населения.

Общий коэффициент смертности:

$$K_{\text{см}} = \frac{M}{\bar{S}} \times 1000 \quad (21.9)$$

где M – число умерших за год.

Общий коэффициент естественного прироста вычисляется как разность между коэффициентами рождаемости и смертности:

$$K_{\text{ест.пр}} = \frac{N-M}{\bar{S}} \times 1000 \quad (21.10)$$

Для характеристики соотношения между рождаемостью и смертностью в статистике населения исчисляется **показатель жизненности** (показатель Покровского), представляющий собой отношение числа родившихся к числу умерших. Если число родившихся превышает число умерших, естественный прирост положительный, а если число смертей больше числа рождений, то естественный прирост отрицательный. Такую ситуацию называют депопуляцией населения.

Рассмотренные показатели естественного движения населения, рассчитанные на 1000 человек всего населения, являются общими коэффициентами. Наряду с общими определяются частные коэффициенты, рассчитываемые на 1000 человек определенной возрастной, половой, профессиональной или иной групп населения.

При изучении рождаемости широко применяется **специальный коэффициент рождаемости** – *показатель фертильности, который рассчитывается как отношение числа родившихся к средней численности женщин в возрасте от 15 до 49 лет.*

Помимо указанных коэффициентов в статистике населения рассчитываются:

- возрастные коэффициенты рождаемости, рассчитываемые по отдельным возрастным группам как отношение числа родившихся за год у женщин данной возрастной группы к среднегодовой численности женщин этого возраста;
- суммарный коэффициент рождаемости, определяемый путем деления суммы возрастных коэффициентов рождаемости, рассчитанных по одногодичным возрастным группам, на 1000. Значение суммарного коэффициента рождаемости 2,1 и менее свидетельствует о том, что не обеспечивается даже простое воспроизводство населения;
- брутто-коэффициент воспроизводства населения, показывающий среднее число девочек, рожденных женщиной за всю ее жизнь (исчисляется путем умножения суммарного коэффициента рождаемости на 0,49, т.е. долю девочек среди новорожденных) и др.

При изучении смертности рассчитывается целый ряд частных коэффициентов. Особое значение имеет **коэффициент младенческой смертности**, характеризующий уровень смертности детей до одного года. Этот показатель должен определить, сколько из числа родившихся детей умирает в возрасте до одного года (на 1000 человек). Учитывая, что в текущем году в возрасте до одного года могут умереть и дети, рожденные в прошлом году, коэффициент младенческой смертности рассчитывают, как сумму двух слагаемых по формуле:

$$K_{\text{мл.см}} = \left(\frac{m_1^0}{N_0} + \frac{m_1^1}{N_1} \right) \times 1000 \quad (21.11)$$

где m_1^1, m_1^0 - число умерших до года в текущем году из поколения родившихся соответственно в этом же и в предыдущем годах;

N_1, N_0 – число родившихся соответственно в текущем и в предыдущем годах.

Общие коэффициенты смертности зависят не только от возрастных коэффициентов смертности, но и от возрастной структуры населения. Общий коэффициент смертности будет выше в той совокупности, где больший удельный вес занимают лица пожилого возраста и дети до одного года.

Общие коэффициенты брачности (разводимости) вычисляются как отношение числа заключенных (расторгнутых) браков в течение календарного года к среднегодовой численности населения.

Отношение числа разводов к числу браков называют **общим коэффициентом неустойчивости браков**.

21.5. Понятие, виды, причины и показатели миграции населения

Миграционное (или механическое) движение населения - перемещение населения через границы страны и ее территориальных подразделений, связанное с переменой места жительства на более или менее продолжительный период, называют [31].

Виды миграции населения представляет рисунок 21.2.



Рисунок 21.2 – Виды миграции населения

Внутренняя миграция - перемещение населения между городами и регионами одной страны. *Внешняя (международная) миграция* - перемещение населения из одной страны в другую. Выезд из страны носит название **эмиграции**, а прибытие в данную страну на жительство носит название **иммиграции**.

Виды миграции в зависимости от формы проведения:

- *организованная миграция* – осуществляется государством в целях решения задач освоения новых территорий, природных богатств, производственных комплексов т.п. Виды организованной миграции: общественные призывы, сельскохозяйственные переселения, организованный набор рабочей силы, переводы по службе и т.п.;
- *неорганизованная миграция* представляет собой территориальные перемещения, вызванные стремлением людей на новом месте улучшить свое материальное положение, повысить квалификацию и социальный статус, изменить род деятельности и др.

В зависимости от долговременности каждого перемещения миграция населения делится на:

- *постоянную* или *безвозвратную* (безвозвратный характер имеет обычно межконтинентальная миграция, а также миграция из села в город);
- *временную* (переселение на достаточно длительный, но ограниченный срок);
- *сезонную*, связанную с ежегодными поездками на заработки или передвижение кочевников;
- *маятниковую*, предусматривающую ежедневные поездки к месту работы за пределы своего населенного пункта.

В зависимости от правового статуса миграция может быть:

- *легальной*;
- *нелегальной*. Нелегальные мигранты – это лица, которые в поисках работы въезжают в страну нелегально или прибывают в нее на законных основаниях (например, туристами, по приглашению) и нелегально трудоустраиваются.

Причины миграции:

- продолжение учебы; перемена места работы;
- невозможность устроиться на работу, а также заниматься предпринимательством или индивидуальной трудовой деятельностью;
- обострение межнациональных отношений;
- обязательное знание языка коренной национальности;
- обострение криминогенной обстановки;
- перемена климата из-за состояния здоровья;
- неудовлетворенность экологической обстановки;
- нежелание жить в сельской (городской) местности;
- семейные обстоятельства и др.

Показатели миграции населения подразделяются на две группы: *абсолютные* и *относительные*.

Абсолютные показатели миграции

Основными абсолютными показателями миграции являются:

- 1) число прибывших (прибытий) – $S_{пр}$;
- 2) число выбывших (выбытий) – $S_{выб}$;
- 3) миграционный прирост (или снижение), сальдо миграции, чистая миграция ($S_{пр} - S_{выб}$);
- 4) объем миграции, валовая миграция, брутто-миграция ($S_{пр} + S_{выб}$).

Кроме общей численности изучается распределение мигрантов по полу, возрасту, причинам миграции.

Относительные показатели миграции

Поскольку показатели объема миграции зависят от численности населения соответствующей территории, для анализа миграционных процессов используются относительные показатели.

Показатели интенсивности миграции характеризуют частоту случаев перемен места жительства в совокупности населения за определенный период. Чаще всего используются следующие общие характеристики интенсивности миграции на 1000 жителей в расчете на год:

- 1) *общий коэффициент интенсивности миграции*

$$K_{\text{общ.миг}} = \frac{S_{пр} - S_{выб}}{\bar{S}} \times 1000 \quad (21.12)$$

Или

$$K_{\text{общ.миг}} = \frac{S_{пр}}{\bar{S}} \times 1000 - \frac{S_{выб}}{\bar{S}} \times 1000 = K_{пр} - K_{выб} \quad (21.13)$$

где $\bar{S}$ – среднегодовая численность населения;

$K_{пр}$ – коэффициент прибытия (число прибывших на 1000 человек населения в среднем за год);

$K_{выб}$ – коэффициент выбытия (число выбывших на 1000 человек населения в среднем за год).

Если коэффициент общей миграции положительный, то можно говорить о притоке населения на данную территорию. Если отрицательный – об оттоке.

- 2) *коэффициент интенсивности миграционного оборота*

$$K_{\text{миг.об}} = \frac{S_{пр} + S_{выб}}{\bar{S}} \times 1000 \quad (21.14)$$

- 3) *коэффициент эффективности миграции*

$$K_{\text{эф.миг}} = \frac{S_{пр} - S_{выб}}{S_{пр} + S_{выб}} \times 1000 \quad (21.15)$$

Демографические процессы являются объектом внимания государства. В Республике Беларусь действует [Закон Республики Беларусь «О демографической безопасности РБ» от 04.01.2002 г., № 80-3](#) (с изм. и доп.). При Совете Министров Республики Беларусь действует Национальный комитет по народонаселению, являющийся постоянно действующим органом по проблемам государственной политики в сфере народонаселения и координирующий политику в области демографической безопасности.

21.6. Статистика трудовых ресурсов и занятости населения

Понятие трудовых ресурсов

Трудовые ресурсы - население, занятое в экономике или способное трудиться, но не работающее по тем или иным причинам.

Источниками комплектования трудовых ресурсов являются:

1) *трудоспособное население в трудоспособном возрасте* (лица в возрасте от 16 лет до общеустановленного пенсионного возраста, принятых в национальном законодательстве в качестве трудоспособных, за исключением неработающих инвалидов I и II групп и лиц льготных пенсионных возрастов). Как уже отмечалось выше, в РБ нижней границей трудоспособного возраста считается 16 лет, а верхней, определяющей право на получение пенсии – 58 лет для женщин и 63 года для мужчин.

При составлении баланса трудовых ресурсов в составе трудоспособного населения в трудоспособном возрасте учитывают иностранных граждан, занятых в экономике Республики Беларусь;

2) *работающие пенсионеры* (лица старше трудоспособного возраста);

3) *работающие подростки* (лица до 16 лет).

С учетом вышесказанного численность трудовых ресурсов (T) можно определить следующим образом:

$$T = S_{\text{тр.в.}} - S_{\text{инв.}} + S_{\text{пен}} + S_{\text{мол}} \quad (21.16)$$

где $S_{\text{тр.в.}}$ – численность населения в трудоспособном возрасте;

$S_{\text{инв.}}$ – численность неработающего населения трудоспособного возраста, считающегося, согласно установленным государством правовым нормам, нетрудоспособным (инвалиды I – II групп и лица льготных пенсионных возрастов);

$S_{\text{пен.}}$ – работающие лица пенсионного возраста;

$S_{\text{мол.}}$ – работающие подростки до 16 лет.

Показатели численности трудовых ресурсов изначально формируются как моментные показатели, т.е. на определенную дату (например, на 1 января). На основе моментных показателей рассчитывают среднегодовые показатели численности трудовых ресурсов.

В результате *естественного* и *миграционного (механического)* движения трудовых ресурсов, их численность непрерывно изменяется. Численность трудовых ресурсов на конец анализируемого периода определяется по балансовой схеме (рисунок 21.3).



Рисунок 21.3 - Балансовая стоимостная схема определения численности трудовых ресурсов

Абсолютный прирост *естественного* движения трудовых ресурсов за отчетный период определяется как *разность* между **пополнением** трудовых ресурсов за счет перехода 15-летних в трудоспособный возраст (16 лет) и выхода на работу ранее неработавших пенсионеров и подростков до 16 лет и **убыли** трудовых ресурсов вследствие выхода на пенсию по возрасту, инвалидности или на льготных условиях; прекращения работы работающими пенсионерами и подростками до 16 лет; смерти работающих лиц.

Абсолютный прирост *миграционного* движения трудовых ресурсов за отчетный период оценивается как разность между численностью прибывших трудовых ресурсов из других местностей и их убылью (выбытием) в другие местности.

Показатели изменения численности трудовых ресурсов

Общий абсолютный прирост трудовых ресурсов - это разность между их численностью на конец и на начало отчетного периода или же сумма абсолютных приростов естественного и миграционного движения трудовых ресурсов.

Коэффициент общего прироста трудовых ресурсов ($K_{\Delta T}$) рассчитывают как отношение их абсолютного прироста к среднегодовой численности трудовых ресурсов, умноженное на 1000, или как сумму коэффициентов естественного и миграционного приростов трудовых ресурсов.

Коэффициент естественного (миграционного) прироста трудовых ресурсов определяют, как отношение естественного (миграционного) абсолютного прироста к среднегодовой численности трудовых ресурсов, умноженное на 1000.

Коэффициент естественного воспроизводства трудовых ресурсов рассчитывают, как отношение численности естественного пополнения трудовых ресурсов к численности их естественной убыли.

Указанные коэффициенты, оценивающие изменение трудовых ресурсов, обычно выражают в промилле.

Оценка степени трудоспособности населения

Для характеристики степени трудоспособности всего населения и отдельных его групп применяют ряд относительных показателей:

✓*коэффициент пенсионной нагрузки,*
✓*коэффициент замещения трудовых ресурсов,*
✓*общий коэффициент демографической нагрузки* (три вышеуказанных показателя рассмотрены выше);

✓*коэффициент трудоспособности всего населения;*

✓*коэффициент трудоспособности населения трудоспособного возраста.*

Коэффициент трудоспособности всего населения определяется как отношение численности трудоспособного населения трудоспособного возраста к численности всего населения (всех возрастов);

Коэффициент трудоспособности населения трудоспособного возраста равен отношению численности трудоспособного населения трудоспособного возраста к численности всего населения трудоспособного возраста.

Так как при расчете первого показателя за базу берется все население, то этот показатель только в общих чертах характеризует уровень трудоспособности. Второй показатель дает более точное представление о степени трудоспособности населения с учетом его возраста и состояния здоровья.

Для оценки трудового потенциала страны, формирования информации об его использовании составляется Баланс трудовых ресурсов. Баланс трудовых ресурсов формируется Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь ежегодно путем интеграции данных из различных источников в целом по Республике Беларусь, областям и городу Минску. Статистические показатели баланса трудовых ресурсов рассчитываются в среднем за год. Баланс трудовых ресурсов составляется в соответствии с *Методикой по формированию и расчету баланса трудовых ресурсов*. Баланс трудовых ресурсов состоит из двух частей: *ресурсной и распределительной*

Понятие занятого населения

Изучение занятости населения имеет важно для анализа уровня его жизни, развития человеческого потенциала. Продуктивная, приносящая доход занятость создает необходимые для общественного развития товары и услуги, обеспечивает определенный уровень доходов населению, формируя тем самым предпосылки для достойной жизни и развития человеческой личности. Занятость в конечном итоге является основой любого дохода и потребления.

В соответствии с Методикой по статистических показателей занятости и недоиспользования рабочей силы, *занятое население* – это лица, работающие по найму за вознаграждение, или не по найму для получения прибыли или дохода, а также лица, временно отсутствующие на работе. В численность занятого населения включаются лица, выполняющие работу в организации, учредителем (участником) которой является член домашнего хозяйства или родственник.

Оценка степени занятости населения

Для характеристики степени занятости населения в экономике страны используются ***коэффициенты занятости:***

- 1) всего населения (Кз.н.);
- 2) населения трудоспособного возраста (Кз.тр.в.);

- 3) трудоспособного населения в трудоспособном возрасте (Кз.т.в);
- 4) трудовых ресурсов (Кз.т.р).

Их рассчитывают следующим образом:

$$K_{з.н.} = \frac{\text{Общая численность занятого населения независимо от возраста}}{\text{Общая численность населения всех возрастов}} \quad (21.17)$$

Этот коэффициент характеризует степень вовлечения всего населения в общественное производство. Этот показатель слишком общий, грубый, так как его знаменатель включает все население, невзирая на возраст, состояние здоровья и др.

$$K_{з.н.} = \frac{\text{Численность занятого населения трудоспособного возраста}}{\text{Численность всего населения трудоспособного возраста}} \quad (21.18)$$

Этот коэффициент характеризует вовлечение в экономику населения трудоспособного возраста.

$$K_{з.т.в.} = \frac{\text{Численность занятого трудоспособного населения в трудоспособном возрасте}}{\text{Численность всего трудоспособного населения в трудоспособном возрасте}} \quad (21.19)$$

Этот коэффициент характеризует, в какой степени вовлечено в экономику именно трудоспособное население в трудоспособном возрасте, так как не все население трудоспособного возраста является трудоспособным по состоянию здоровья.

$$K_{з.т.р.} = \frac{\text{Численность занятых трудовых ресурсов}}{\text{Численность всех трудовых ресурсов}} \quad (21.20)$$

Этот коэффициент характеризует степень занятости трудовых ресурсов страны.

Коэффициенты занятости выражаются либо в процентах, либо в промилле.

Экономически активное население

При изучении трудовых ресурсов по источникам средств существования выделяют экономически активное и экономически неактивное население.

Экономически активное население (рабочая сила) - часть населения, обеспечивающая предложение рабочей силы для производства товаров (выполнения работ, оказания услуг). К экономически активному населению относятся занятое население и безработные, зарегистрированные в органах по труду, занятости и социальной защите [8, с. 30].

Уровень экономической активности населения характеризуется удельным весом экономически активного населения в общей численности населения и коэффициентом экономической активности населения в трудоспособном возрасте, который представляет собой удельный вес (долю) экономически активного населения в численности населения в трудоспособном возрасте.

Важное значение в анализе экономически активного населения имеет изучение его возрастно-полового, профессионального, образовательного и другого состава.

Правовое положение различных групп экономически активного населения определяется статусом в занятости. Для занятых статус определяется на основании фактически выполняемой работы, а для безработных - на основании последней выполняемой ими работы.

Экономически неактивное (пассивное) население - это трудоспособное население трудоспособного возраста, которое не входит в состав рабочей силы, т. е. занятых и безработных. Эту часть населения составляют студенты и учащиеся, обучающиеся с отрывом от производства; лица, занятые ведением домашнего хозяйства, уходом за детьми, больными родственниками; лица, отчаявшиеся найти работу; другие лица, которым нет необходимости работать, независимо от источников их дохода, т. е. лица, не занятые экономической деятельностью (иждивенцы всех категорий, как семьи, так и общества, а также лица, живущие на сбережения и т. д.).

21.7. Показатели уровня и динамики безработицы

[Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 08.05.2013 № 28](#) утверждена Методика по формированию и расчёту баланса трудовых ресурсов. С помощью данной методики рассчитывают систему статистических показателей, отражающих наличие трудовых ресурсов, источники их формирования, распределение численности населения, занятого в экономике, по видам экономической деятельности, формам собственности и регионам.

Понятие безработицы

Безработица - это социально-экономическое явление, при котором часть рабочей силы (экономически активного населения) не занята в производстве товаров и услуг. В реальной экономической жизни безработица выступает как превышение предложения рабочей силы над спросом на нее. Безработица влечет за собой серьезные экономические и социальные последствия.

В соответствии с методологией статистических исследований занятости в Республике Беларусь [32] выделяют два определения безработных:

- 1) безработные;
- 2) безработные, зарегистрированные в органах по труду, занятости и социальной защите.

Безработные – лица в возрасте 15-74 лет, которые в рассматриваемый период соответствовали одновременно следующим критериям:

- не имели работы (занятия, приносящего доход);
- занимались поиском работы;
- были готовы приступить к работе.

Безработные, зарегистрированные в органах по труду, занятости и социальной защите (зарегистрированные безработные), – трудоспособные граждане, постоянно проживающие на территории Республики Беларусь, не имеющие работы и заработка, которые зарегистрированы в органах по труду, занятости и социальной защите

по их постоянному месту жительства в целях поиска подходящей работы, ищущие работу и готовые приступить к ней [4, с.2].

С целью выявления *численности безработных* осуществляется выборочное обследование домашних хозяйств в целях изучения проблем занятости населения. Такое исследование проводится в Республике Беларусь с 2012 года в соответствии с [Инструкцией по организации и проведению выборочного обследования домашних хозяйств](#) в целях изучения проблем занятости .

Выборочное обследование домашних хозяйств в целях изучения проблем занятости населения проводится ежеквартально в течение *обследуемой недели*. *Обследуемая неделя* – третья неделя второго месяца квартала. Выборочным обследованием охвачены более 25 тыс. домашних хозяйств (0,6% общего числа домашних хозяйств) РБ в год.

Респондентами выборочного обследования являются члены домашнего хозяйства в возрасте от 15 до 74 лет включительно, постоянно проживающие по адресу жилого помещения, отобранного для проведения обследования. Выборочное обследование с целью изучения занятости населения основано на опросе членов домашних хозяйств по форме государственного статистического наблюдения 4-т (занятость) «Анкета по изучению занятости населения» . Участие граждан в выборочном обследовании является добровольным.

Направления и показатели изучения безработицы

1. *Численность безработных* – абсолютный показатель, характеризует количество безработных. Информация о численности и составе безработных формируется, как правило, на конец года на основе данных Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и представляет собой численность официально зарегистрированных безработных в органах по труду, занятости и социальной защите.

2. *На основе данных о численности безработных изучается их состав и структура по ряду признаков:*

2.1) при изучении состава и структуры безработных по возрасту выделяют следующие группы по количеству лет: 16 - 17; 18 - 19; 20 - 24; 25 - 29; 30-34; 35-39; 40-44; 45-49; 50 лет и старше;

2.2) при распределении безработных по уровню образования выделяют четыре группы имеющих образование: высшее, среднее специальное, профессионально-техническое, среднее общее и базовое (неполное среднее);

2.3) при распределении безработных по продолжительности безработицы выделяют группы: до 1 месяца; от 1 до 3 месяцев; от 3 до 6 месяцев; от 6 месяцев до года и более года.

2.4) по причинам увольнения с работы или по последнему занятию безработных их делят:

- на уволенных по собственному желанию (соглашению сторон);
- уволенных в связи с ликвидацией организации, сокращения численности или штата работников;

- выпускников общеобразовательных школ, профтехучилищ, средних специальных и высших учебных заведений;
- другие категории граждан (уволенные за нарушение трудовой дисциплины, по истечению срока контракта, неработающие более года и др.

2.5) структура безработицы по ее причинам включает четыре основные категории рабочей силы:

- потерявшие работу в результате увольнения,
- добровольно оставившие работу,
- пришедшие на рынок труда после перерыва;
- впервые пришедшие на рынок труда.

3. *Уровень безработицы.* Уровень (коэффициент) безработицы характеризует недоиспользование рабочей силы и поэтому является своего рода индексом экономических трудностей. Уровень официально зарегистрированной безработицы определяется как отношение общей численности безработных к численности экономически активного населения по следующей формуле:

$$K_6 = \frac{S_6}{ЭА} \cdot 100\% \quad (21.21)$$

где K_6 - уровень официально зарегистрированной безработицы, %;

S_6 - количество зарегистрированных безработных;

$ЭА$ - численность экономически активного населения, получаемая как сумма количества занятых работников и количества зарегистрированных безработных.

5. *Продолжительность безработицы* – период времени, на протяжении которого безработный находится в поисках работы. Незавершенная безработица – период времени с даты регистрации безработного по конец отчетного периода;

6. *Средняя продолжительность безработицы (среднее время поиска работы)* рассчитывается как средневзвешенная величина для рассматриваемого состава безработных и измеряется в месяцах.

21.8. Методы определения перспективной численности населения и трудовых ресурсов

Расчет перспективной численности населения

Расчеты перспективной численности, состава и размещения всего населения и отдельных его контингентов составляют также одну из задач социально-экономической и демографической статистики.

Прогнозы населения производятся по общей его численности, численности по полу, возрасту и другим структурным факторам, по естественному и миграционному движению и т. д.

Прогнозы бывают краткосрочными (1 - 5 лет); среднесрочными (5 - 25 лет) и долгосрочными (свыше 25 лет, т. е. от длины одного поколения до длины трех-четырех поколений, примерно до 100 лет).

Общая приближенная численность населения на ближайшую перспективу (S_t) может быть рассчитана на основании таких динамических характеристик, как средний абсолютный прирост ($\overline{\Delta_s}$), средний коэффициент роста ($\overline{K}$) и средний коэффициент прироста ($\Delta\overline{K}$) по следующим формулам:

$$S_t = S_0 + t\overline{\Delta_s} \quad (21.22)$$

$$S_t = S_0 + t\overline{\Delta_s} \quad (21.23)$$

$$S_t = S_0(1 + \Delta\overline{K})^t \quad (21.24)$$

где S_0 - исходная численность населения;

t - период (в годах), на который рассчитывается будущая численность населения, лет.

Кроме этого, для перспективных расчетов численности населения часто используют *глобальный метод*, который также относится к данному типу прогнозов.

При *глобальном методе* общую приближенную перспективную численность населения страны или отдельных регионов (S_t) рассчитывают по формуле (21.25):

$$S_t = S_0 \left(1 + \frac{K_s}{1 - 0.5K_s}\right)^t \quad (21.25)$$

где K_s – коэффициент общего прироста населения, определяется как сумма коэффициентов естественного и миграционного приростов.

Глобальным методом определяют общую перспективную численность населения на относительно небольшой период.

Перспективную численность населения можно также определить на основании аналитического выравнивания ряда динамики населения по определенному уравнению тренда.

По отдельным возрастным группам относительно закрытого населения с небольшой миграцией перспективные расчеты производятся с помощью более точного и сложного **способа передвижки возрастов**, в основу которого положена формула

$$S_{x+1} = S_x \times P_x \quad (21.26)$$

где S_x, S_{x+1} - численность населения в возрасте x и $(x + 1)$ лет, соответственно;

P_x - вероятность дожить от возраста x лет до возраста $(x + 1)$ лет, которая представляет собой отношение числа доживающих до возраста $x + 1$ (l_{x+1}) к числу доживающих до возраста x (l_x).

Повозрастные коэффициенты дожития (P_x) либо содержатся в таблицах смертности, либо рассчитываются на основании таблиц смертности.

Расчет перспективной численности трудовых ресурсов

Расчет перспективной численности трудовых ресурсов зависит от имеющихся исходных данных и от длительности прогнозного периода.

Если имеются данные об общем коэффициенте прироста населения (K_s), то можно использовать формулу:

$$S_t^{TP} = S_0 \left(1 + \frac{K_s}{1 - 0.5K_s}\right)^t d_{\text{т.в.}} \times K_{\text{т.т.в.}} \quad (21.27)$$

где S_t^{TP} - перспективная численность трудовых ресурсов;

S_0 - исходная общая численность населения;

t - число лет, на которое производится прогноз;

$d_{\text{м.в.}}$ - доля населения трудоспособного возраста в общей численности населения в году прогноза;

$K_{\text{м.в.}}$ - коэффициент трудоспособности населения трудоспособного возраста в году прогноза.

Более точный прогноз численности трудовых ресурсов можно получить, используя метод передвижки возрастов или экономико-математическое моделирование.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Что изучает демографическая статистика и какие факторы она учитывает?
2. Почему актуальность статистического изучения населения важна для государства?
3. Какие три формы движения населения выделяются в демографической статистике?
4. Как часто должна проводиться перепись населения согласно рекомендациям ООН?
5. Какова роль переписи населения в сборе данных о численности и составе населения?
6. Какие формулы используются для определения численности населения на конец отчетного года в межпереписной период?
7. В чем заключается различие между наличным и постоянным населением, и какие категории населения учитываются дополнительно?
8. Как рассчитывается средняя численность населения за год или другой отрезок времени, и какие формулы для этого используются?
9. Что такое демографическая статистика и какие группы людей она выделяет для изучения состава населения?
10. Какие основные показатели используются для характеристики полового состава населения?

11. Каково соотношение между числом мужчин и женщин при рождении, и как оно меняется с возрастом?
12. Как измеряется возраст в демографической статистике и какие возрастные интервалы обычно используются для анализа?
13. Что такое половозрастная пирамида и какую информацию она отображает о населении в определенный момент времени?
14. Каковы основные показатели, характеризующие возрастную структуру населения, и почему они важны для социально-экономического развития?
15. Что такое постарение населения, и какие факторы способствуют этому процессу?
16. Каковы критерии классификации населения по старению согласно ООН, и какой уровень старения наблюдается в Республике Беларусь?
17. Чем характеризуется естественное движение населения?
18. Дайте определение понятию «безработица»?
19. Опишите направления и показатели изучения безработицы?
20. Объясните причины безработицы

Тест 21

1. Что изучает демографическая статистика?
A) Закономерности воспроизводства населения;
B) Экономические факторы;
C) Политику государства;
D) Социальные сети.
2. Какой объект изучения имеет демографическая статистика?
A) Экономические процессы;
B) Население;
C) Государственные учреждения;
D) Природные ресурсы.
3. Почему актуально изучать население?
A) Оно носитель культурных ценностей;
B) Оно не влияет на экономику;
C) Оно не подвержено изменениям;
D) Оно является источником природных ресурсов.
4. Какие факторы определяют численность и структуру населения?
A) Лишь экономические;
B) Социальные и экономические;
C) Политические только;
D) Только культурные.
5. Какова одна из основных задач статистики населения?
A) Определение уровня безработицы;
B) Изучение состава населения;
C) Анализ внешней политики;

D) Оценка природных ресурсов.

6. Что включает в себя естественное движение населения?

A) Браки и разводы;

B) Миграцию;

C) Изменение климата;

D) Политические выборы.

7. Какое движение населения связано с переменой места жительства?

A) Естественное движение;

B) Социальное движение;

C) Миграционное движение;

D) Экономическое движение.

8. Что такое социальное движение в демографии?

A) Изменение численности населения;

B) Перемещение людей по территории;

C) Изменения в социальном составе населения;

D) Увеличение рождаемости.

9. Какие источники данных использует демографическая статистика?

A) Перепись населения, учет миграции, выборочные обследования;

B) Только перепись населения;

C) Личные наблюдения демографов;

D) Экономические отчеты.

10. Какой источник данных дает наиболее полную информацию о населении?

A) Выборочные обследования;

B) Перепись населения;

C) Регистры предприятий;

D) Социологические исследования.

11. Какой принцип не относится к проведению переписи населения?

A) Периодичность;

B) Всеобщность;

C) Секретность данных;

D) Одномоментность.

12. Как часто должна проводиться перепись населения по рекомендациям ООН?

A) Каждые 5 лет;

B) Каждые 10 лет;

C) Каждые 15 лет;

D) Каждые 20 лет.

13. Сколько раз перепись населения проводилась в Республике Беларусь до 2009 года?

– A) 5 раз;

– B) 7 раз;

– C) 10 раз;

– D) 12 раз.

14. Как называется момент, к которому относятся данные переписи?

- A) Критический момент;
- B) Временной интервал;
- C) Момент учета;
- D) Момент анализа.

15. Какой из перечисленных факторов не влияет на демографическую ситуацию в стране?

- A) Рождаемость;
- B) Смертность;
- C) Политические выборы;
- D) Миграция.

16. Что такое естественный прирост населения?

- A) Разница между рождаемостью и смертностью;
- B) Увеличение миграции;
- C) Увеличение числа браков;
- D) Увеличение числа разводов.

17. Какие данные можно получить из текущего учета естественного движения населения?

- A) Только данные о миграции;
- B) Данные о рождаемости и смертности;
- C) Данные о политической ситуации;
- D) Данные о климате.

18. Что означает термин "перемещение населения" в контексте миграции?

- A) Изменение уровня образования;
- B) Переезд людей с одного места на другое;
- C) Изменение численности населения в целом;
- D) Изменение культурных ценностей.

19. Какое из следующих утверждений верно относительно социальной мобильности?

- A) Она не влияет на структуру населения;
- B) Она является частью социального движения;
- C) Она всегда приводит к увеличению численности населения;
- D) Она связана только с экономическими факторами.

20. Какой из следующих элементов не является частью демографической статистики?

- A) Изучение миграции населения;
- B) Анализ финансовых рынков;
- C) Прогнозирование численности населения;
- D) Изучение естественного движения.

21. Какой аспект не входит в состав статистического изучения населения?

- A) Численность населения страны;
- B) Социальные аспекты миграции;

С) Политические предпочтения граждан;

D) Структура по полу и возрасту.

22. Какой из следующих факторов не рассматривается при изучении состава и структуры населения?

A) Пол и возраст;

B) Образование;

С) Личные предпочтения;

D) Занятия.

23. Что подразумевается под "естественным движением" населения?

A) Миграция из одной страны в другую;

B) Изменения, связанные с рожденьями и смертями;

C) Социальные изменения;

D) Экономические изменения.

24. Какова основная цель прогнозирования численности населения?

A) Определить уровень безработицы;

B) Обосновать социально-экономическое развитие;

C) Оценить уровень образования;

D) Изучить культурные ценности.

25. Какой метод не используется для сбора данных о населении?

A) Перепись населения;

B) Опросы;

C) Выборочные обследования;

D) Личные наблюдения.

26. Какой из следующих процессов относится к естественному движению населения?

A) Увеличение миграции;

B) Смертность;

C) Социальная мобильность;

D) Изменение климата.

27. Какое из следующих утверждений верно о переписи населения?

A) Она проводится каждый год;

B) Она охватывает только определенные группы людей;

C) Она предоставляет полные данные о населении;

D) Она игнорирует данные о миграции.

28. Какой из следующих факторов не влияет на естественный прирост населения?

A) Рождаемость;

B) Смертность;

C) Миграция;

D) Браки.

29. Что такое "миграция" в контексте демографической статистики?

A) Изменения в уровне образования;

B) Перемещение людей между регионами или странами;

- C) Изменения в возрасте населения;
- D) Увеличение рождаемости.

30. Какой из следующих методов используется для изучения миграции населения?

- A) Перепись населения;
- B) Опросы;
- C) Регистры предприятий;
- D) Все вышеперечисленное.

31. Какой термин описывает изменения в социальном составе населения?

- A) Естественное движение;
- B) Социальное движение;
- C) Миграционное движение;
- D) Экономическое движение.

32. Какое из следующих утверждений верно для переписи населения в Республике Беларусь?

- A) Она проводится каждые 5 лет;
- B) Она охватывает только взрослое население;
- C) Она проводилась 11 раз ;
- D) Она не собирает персональные данные.

33. Какой аспект не рассматривается при анализе структуры населения?

- A) Пол и возраст;
- B) Уровень дохода;
- C) Занятость;
- D) Культурные предпочтения.

34. Что подразумевается под "периодичностью" переписи населения?

- A) Частота сбора данных о населении;
- B) Время, необходимое для анализа данных;
- C) Количество людей, участвующих в переписи;
- D) Время, за которое обрабатываются данные.

35. Какой из следующих факторов может привести к старению населения?

- A) Увеличение рождаемости;
- B) Повышение продолжительности жизни;
- C) Увеличение миграции молодежи;
- D) Снижение уровня образования.

Задание по теме

Проведите анализ динамики населения, трудовых ресурсов и занятости используя статистические данные, приведённые в таблице ниже). При проведении анализа необходимо учесть следующие показатели:

- а) Численность постоянного населения на начало и конец года.
- б) Естественный, миграционный (механический) и общий абсолютные приросты постоянного населения за отчетный год.

в) Коэффициенты естественного движения населения: рождаемости, смертности и естественного прироста населения.

г) Специальный коэффициент рождаемости (плодовитости) и показатель (индекс) жизненности населения, если среднегодовая численность женщин в возрасте от 15 до 49 лет составляет 32%.

д) Общие коэффициенты брачности и разводимости и коэффициент неустойчивости брака.

е) Коэффициенты миграционного (механического) движения населения: прибытия, выбытия и миграционного прироста населения;

ж) Коэффициент общего прироста населения, коэффициенты эффективности (экономичности) воспроизводства населения и эффективности (экономичности) миграции населения.

з) Численность населения трудоспособного возраста на начало и конец отчетного года.

и) Численность занятого населения на начало и конец отчетного года.

к) Численность экономически активного населения на начало и конец отчетного года.

л) Коэффициенты естественного прироста (убыли) населения трудоспособного возраста и занятого населения.

м) Численность естественного пополнения и выбытия (убыли) трудовых ресурсов и коэффициент их естественного воспроизводства.

н) Коэффициент экономической активности населения.

о) Уровень (коэффициент) безработицы

п) Темп роста численности населения трудоспособного возраста.

Показатели	Значение
Численность наличного населения, тыс.чел	664
Численность временно проживающего населения, тыс.чел.	35
Численность временно отсутствующего населения, тыс.чел.	25
Количество родившихся за период, чел.	7812
Количество умерших за период, чел.	7155
Число вновь прибывших на ПМЖ, чел.	6488
Число выбывших из состава постоянного населения, чел.	3914
Число браков, бр.	2632
Число разводов, разв.	1692
Численность населения области на начало отчетного года, тыс. чел.	1435,07
Доля населения трудоспособного возраста, %	60,790
Коэффициент занятости всего населения, %	51,050
вступило в трудоспособный возраст, тыс. чел.	22,390
в том числе начали работать	0,08
поступили на работу лица до 16 лет, тыс. чел.	0,30
работает лиц пенсионного возраста, тыс. чел.	2,89
выбыло в связи с переходом на пенсию по возрасту, тыс. чел.	12,100
прекратили работу лица старше трудоспособного возраста и подростки до 16 лет, тыс. чел.	2,520
умерло из занятого населения, тыс. чел.	8,620
из них в трудоспособном возрасте, тыс. чел.	5,670
перешли на инвалидность и перестали работать в трудоспособном возрасте, тыс. чел.	0,090
Изменение численности безработных за год, тыс. чел.	3,020
Численность безработных на конец года, тыс. чел.	25,880

Тема 22

СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

- 22.1 Статистика уровня жизни и человеческого развития
- 22.2 Статистика доходов населения
- 22.3 Статистика расходов и потребления населения
- 22.4 Показатели дифференциации населения по уровню доходов. Характеристика бедности населения

Изучив данную тему, студенты должны:

- знать и уметь рассчитывать и анализировать показатели уровня жизни и человеческого развития;
- знать и уметь рассчитывать и анализировать показатели доходов населения;
- знать и уметь рассчитывать и анализировать показатели расходов и потребления населения;
- знать и уметь рассчитывать и анализировать показатели дифференциации населения по уровню доходов;
- уметь характеризовать бедность населения.

22.1. Статистика уровня жизни и человеческого развития

В настоящее время в экономической литературе нет однозначного определения понятия «уровень жизни», так как данное понятие является сложным и многогранным. В связи с этим дискуссионным является вопрос о составе показателей, необходимых для адекватной статистической оценки уровня жизни населения. Исходя из того, что уровень жизни населения является интегральной характеристикой развития социально-экономической системы страны, сущность уровня жизни населения может быть определена следующим образом. Вы видите два определения рассматриваемой категории. Можете остановиться на том, которое кажется Вам более понятным.

Уровень жизни – это комплексная социально-экономическая категория, которая отражает уровень развития материальных, духовных и социальных потребностей, степень их удовлетворения и условия в обществе для развития и удовлетворения этих потребностей [30].

Уровень жизни — это возможности населения и условия его жизни, используемые для удовлетворения разумных и рациональных потребностей и обеспечивающие устойчивое развитие, как отдельной личности, так и общества в целом.

Основные задачи статистики уровня жизни населения:
изучение фактического уровня и динамики уровня жизни населения;
анализ влияния различных социально-экономических факторов на уровень жизни, изучение их состава, динамики и характера проявления;
– изучение дифференциации населения по уровню жизни (доходов);

– выявление региональных различий в условиях жизни населения;
выделение малообеспеченных слоев населения, нуждающихся в социально экономической поддержке.

В настоящее время при оценке уровня жизни основным объектом исследования является семья и домашнее хозяйство, а не среднестатистический человек, что дает возможность интегрировать изучение уровня жизни с секторами СНС, где население представлено как полноправный субъект.

Информационной базой для построения системы показателей уровня жизни населения являются материалы макроэкономической статистики, демографической статистики, статистики труда, статистики торговли, статистики цен и др. Значительный объем собираемых сведений основывается на материалах специальных обследований, переписей, опросов.

Важными источниками информации являются выборочные обследования домашних хозяйств. Сложность понятия уровня жизни обуславливает необходимость формирования системы статистических показателей для его оценки. При формировании национальных систем показателей для оценки уровня жизни следует использовать рекомендации Статистической комиссии ООН, которой рекомендуется использовать достаточно широкий круг показателей: *ВВП на душу населения; средняя ожидаемая продолжительность жизни; доля безработных; детская смертность; материнская смертность; доступ к питьевой воде; среднедушевой доход домашних хозяйств; стоимость минимальной продовольственной корзины* и др.

В решении Статистической комиссии ООН отмечается, что перечень рекомендуемых показателей должен рассматриваться не как исчерпывающий, а как минимальный набор индикаторов. ООН рекомендует также разрабатывать показатели с учетом национальных особенностей государств и обеспечения максимальной сопоставимости данных между странами

В настоящее время в соответствии с переходом на международные стандарты согласно методологии СНС вводятся новые макроэкономические показатели уровня жизни. К ним относятся валовой располагаемый доход домашних хозяйств, валовой скорректированный располагаемый доход домашних хозяйств, расходы на конечное потребление домашних хозяйств и фактическое конечное потребление домашних хозяйств.

В таблице 22.1. представлена система показателей, которая рекомендуется для оценки уровня жизни населения.

Таблица 22.1. – Система показателей оценки уровня жизни населения

Направления оценки	Состав показателей
1.Интегральные показатели уровня жизни <i>1.1. Макроэкономические показатели сектора домашних хозяйств</i>	валовой располагаемый доход домашних хозяйств; валовой скорректированный располагаемый доход домашних хозяйств; расходы на конечное потребление домашних хозяйств; фактическое конечное потребление домашних хозяйств; темпы роста реальных располагаемых доходов домашних хозяйств.
<i>1.2. Демографические показатели</i>	темпы роста численности населения; уровень младенческой смертности; уровень детской смертности; уровень материнской смертности; ожидаемая продолжительность жизни и др.
<i>1.3. Показатели экономической активности</i>	уровень экономической активности; уровень занятости; удельный вес занятых в экономике в общей численности населения; уровень безработицы.
<i>1.4. Экономическое положение пенсионеров</i>	численность пенсионеров; суммы назначенных месячных пенсий; средний номинальный размер назначенных пенсий; темпы роста среднего реального размера назначенных пенсий; минимальный размер пенсий.
2. Показатели доходов населения	денежные доходы на душу населения в месяц; – покупательная способность среднедушевых денежных доходов; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата; средний размер назначенных пенсий; бюджет прожиточного минимума на душу населения в месяц; соотношение среднедушевых доходов с прожиточным минимумом; соотношение среднемесячной заработной платы с прожиточным минимумом; соотношение среднего размера назначенной месячной пенсии с прожиточным минимумом; индекс потребительских цен.
3. Показатели личного потребления и питания населения	стоимость минимальной потребительской корзины; структура и динамика потребительских расходов домашних хозяйств в текущих и сопоставимых ценах; доля затрат на питание в располагаемых ресурсах и потребительских расходах домашних хозяйств; среднедушевое потребление основных продуктов питания; энергетическая ценность пищевого рациона; содержание в продуктах питания животных белков в расчете на душу населения.
4.Показатели жилищных условий населения	обеспеченность населения жильем (общая и жилая площадь в расчете на одного человека); доля расходов на оплату жилья в потребительских расходах населения; число семей, состоящих на учете на получение жилья.

5.Показатели образования	число государственных дневных образовательных учреждений и численность учащихся в них; число государственных высших учебных заведений и численность студентов в них на 10 000 человек населения; число государственных средних специальных учебных заведений и численность студентов в них в расчете на 10 000 человек населения и др.
6.Показатели здравоохранения	заболеваемость населения по группам болезней; показатели здоровья детей; показатели здоровья беременных женщин, рожениц; показатели инвалидности; число больничных организаций; число больничных коек; численность врачей; число посещений врачей на одного жителя; субъективная оценка состояния здоровья и др.
7. Показатели культуры, туризма и отдыха	число посещений театров и музеев на 1000 человек населения; количество изданных книг, брошюр и журналов на душу населения; численность лечившихся и отдыхавших в санаторно-курортных учреждениях и учреждениях отдыха; численность граждан, выезжавших за границу в туристические поездки и др.
8.Показатели общественного порядка	число зарегистрированных преступлений; раскрываемость преступлений; коэффициенты смертности от убийств.

Показатели уровня жизни могут дополняться и другими показателями, например состояние окружающей среды, обеспеченность услугами транспорта и связи, личная безопасность и правосудие, свободы человека, возможности участия в общественной жизни и др. Возможно, у Вас возник вопрос о возможности построения единого обобщающего показателя уровня жизни. В статистической теории и практике существуют разные подходы к решению данной проблемы, однако до сих пор вопрос о построении единого агрегатного показателя уровня жизни населения остается дискуссионным.

В качестве основных обобщающих показателей уровня жизни населения могут использоваться:

производство ВВП на душу населения. Недостатком этого показателя является то, что он содержит элементы, прямо не связанные с уровнем жизни. ВВП включает расходы на содержание армии, государственного аппарата др.;

коэффициент младенческой смертности и ожидаемая продолжительность жизни. Преимуществом этих демографических показателей является то, что они отражают качественную сторону уровня жизни;

индекс человеческого развития (ИЧР).

Рассмотрим методику построения Индекса человеческого развития. Теоретической основой построения ИЧР является концепция человеческого развития. Доход в рам-

ках концепции человеческого развития рассматривается как средство расширения человеческого выбора, а не как цель деятельности экономики. Концепция человеческого развития базируется на четырех основных принципах.

1. Продуктивность. Люди должны иметь возможность повышать продуктивность своей деятельности, полноценно участвовать в процессе формирования дохода и трудиться за денежное вознаграждение.

2. Равенство. Все люди (население различных социальных групп, мужчины и женщины, люди разных рас и национальностей и т. д.) должны изначально иметь равные возможности. Любые барьеры, препятствующие обретению возможностей участия в экономической и политической жизни, должны быть ликвидированы для того, чтобы люди могли реализовать эти возможности и пользоваться их благами.

3. Устойчивость. Доступ к возможностям должен быть обеспечен не только нынешним, но и будущим поколениям. Необходимо преодолеть негативные тенденции в демографической, экологической, финансовой и других сферах деятельности.

4. Расширение возможностей. Развитие должно осуществляться усилиями людей, а не только в интересах людей. Они должны всемерно участвовать в процессе принятия решений и других процессах, определяющих их жизнь.

Методика оценки ИЧР разработана в рамках Программы развития ООН (ПРООН). Начиная с 1990 г. осуществляется ежегодная публикация Докладов о человеческом развитии. ИЧР рассчитывается на основе трех базовых показателей, определяемых для всех стран по сопоставимой методике. Каждый из показателей характеризует одно из направлений человеческого развития:

- 1) долголетие,
- 2) достигнутый уровень образования;
- 3) уровень жизни.

ИЧР рассчитывается, как средняя арифметическая из указанных индикаторов человеческого развития:

$$\text{ИЧР} = \frac{\sum_{i=1}^n I_{x_i}}{3} \quad (22.1)$$

Где I_{x_1} — индекс средней продолжительности предстоящей жизни населения;

I_{x_2} — индекс уровня образования населения;

I_{x_3} — индекс реального ВВП на душу населения (ППС в долларах США).

При расчете каждой из составляющих сводного индекса используются фиксированные значения минимального и максимального значений, с которыми сравниваются фактические показатели по стране:

$$I_{x_i} = \frac{X_{\text{факт}_i} - X_{\text{min}_i}}{X_{\text{max}_i} - X_{\text{min}_i}} \quad (22.2)$$

где $X_{\text{факт}_i}$ — фактическое значение i -го показателя;

$X_{\min i}, X_{\max i}$ – минимальное и максимальное значение i -го показателя.

Индекс достигнутого уровня образования населения рассчитывается по формуле:

$$I_{x_2} = \frac{2}{3} \cdot i_{x_{21}} + \frac{1}{3} \cdot i_{x_{22}} \quad (22.3)$$

где $i_{x_{21}}$ – индекс уровня грамотности взрослого населения;

$i_{x_{22}}$ – индекс совокупной доли (удельного веса) поступивших в учебные заведения начального, среднего и высшего образования.

Индекс реального ВВП на душу населения (ППС в долл. США) рассчитывается по формуле:

$$I_{x_3} = \frac{\log x_3 - \log x_{3\min}}{\log x_{3\max} - \log x_{3\min}} \quad (22.4)$$

В таблице 22.2. представлены минимальные и максимальные значения базовых показателей, используемых при расчете ИЧР.

Таблица 22.2. – Минимальные и максимальные значения базовых показателей, используемых при расчете ИЧР

Показатели	Минимальное значение, X_i	Максимальное значение, X_i
1. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	25,0	85,0
2. Уровень достигнутого уровня образования		
2.1. Уровень грамотности взрослого населения, %	0,0	100,0
2.2. Совокупный удельный вес поступивших в учебные заведения начального, среднего и высшего образования, %	0,0	100,0
3. ВВП на душу населения (ППС в долл. США)	100,0	40 000

22.2. Статистика доходов населения

Статистика доходов населения изучает:

располагаемые ресурсы домашних хозяйств;

денежные доходы населения;

бедность населения;

социальное обеспечение и социальная защита населения.

Располагаемые доходы домашних хозяйств – это средства в денежной или натуральной форме, получаемые домашними хозяйствами за определенный период времени.

Основную часть располагаемых ресурсов домашних хозяйств составляют *денежные доходы населения* (мобильная часть ресурсов). Часть располагаемых ресурсов, составляющих стоимость натуральных поступлений продуктов питания и предоставленных в натуральном выражении дотаций и льгот образует *иммобильную часть располагаемых ресурсов*.

В СНС по сектору домашних хозяйств определяются следующие показатели:

первичные доходы, которые включают оплату труда, валовой смешанный доход, сальдо доходов от собственности. Однако не все первичные доходы могут быть непосредственно использованы домашними хозяйствами на потребление или сбережение. Часть из них передается в другие секторы экономики в виде текущих налогов на доходы и собственность, обязательных отчислений на социальное страхование, добровольных взносов и др.;

располагаемые доходы домашних хозяйств, которые состоят из первичных доходов и сальдо текущих трансфертов (пенсии, пособия, стипендии, налоги на доходы, прибыль и собственность и др.). Это доходы, полученные населением на руки;

скорректированные располагаемые доходы превышают располагаемый доход на величину социальных трансфертов в натуральной форме. К последним относятся бесплатные или предоставляемые по льготным ценам услуги в области образования, культуры, здравоохранения, социального обеспечения и др.

реальный располагаемый доход домашних хозяйств равен располагаемому доходу текущего периода, скорректированному на индекс потребительских цен (ИПЦ). Он отражает максимальную стоимость товаров и услуг, которые могли бы приобрести домашние хозяйства на свои текущие доходы по ценам базисного периода, не прибегая и использованию своих накопленных финансовых или нефинансовых активов и не увеличивая свои финансовые обязательства;

$$I_p = \frac{\sum i_p p_0 q_n}{\sum p_0 q_n} \quad (22.5)$$

Где i_p – индивидуальные индексы цен на товары и услуги, формирующие потребительскую корзину; p_0 – цена базисного периода, по соответствующему виду товара или услуги; q_n – количество товаров и услуг соответствующего вида, входящих в потребительскую корзину.

Обратная величина индекса потребительских цен называется индексом покупательной способности рубля (Іп.с.).

Показатели доходов, рассчитанные в фактических ценах, являются номинальной величиной. Показатели доходов, пересчитанные в постоянные цены, называют реальными доходами. Обычно определяется только индекс реальных доходов населения (Ір.д.), который определяется как отношение индекса доходов в номинальном выражении (Ін.д.) к индексу потребительских цен:

$$I_{p.д.} = \frac{I_{н.д.}}{I_{п.ц.}} \quad (22.6.) \quad \text{или} \quad I_{p.д.} = I_{н.д.} \cdot I_{н.с.} \quad (22.7)$$

Денежные доходы населения включают:

- 1) оплату труда;
- 2) доходы от предпринимательской и иной деятельности, приносящей доход;
- 3) трансферты населению (пенсии, пособия, стипендии и другие трансферты населению);
- 4) доходы от собственности (проценты по депозитам, дивиденды и прочие доходы от собственности);
- 5) прочие доходы (поступления от продажи продукции сельского хозяйства и пр.).

Рассмотрим показатели, характеризующие денежные доходы населения (см. рисунок 22.1.).



Рисунок 22.1. – Состав показателей денежных доходов населения

Располагаемые денежные доходы населения – это денежные доходы населения, которые остаются в распоряжении населения для использования на потребление и сбережение после уплаты налогов, сборов и взносов.

Реальные располагаемые денежные доходы населения – это относительный показатель, рассчитанный путем деления темпов роста номинальных располагаемых денежных доходов на индекс потребительских цен за соответствующий временной период. По существу, этот показатель является индексом реальных располагаемых денежных доходов населения ($I_{p.д.}$).

Денежные доходы в расчете на душу населения (среднелушевые денежные доходы) рассчитывается путем деления общего объема денежных доходов населения на среднегодовую численность населения.

Индекс реальных среднелушевых доходов населения ($I_{p.д./\bar{s}}$) рассчитывается следующим образом:

$$I_{p.д./\bar{s}} = \frac{I_{p.д.}}{I_{\bar{s}}} \quad (22.8)$$

Где $I_{\bar{S}}$ – индекс среднегодовой численности населения.

Покупательная способность среднедушевых располагаемых денежных доходов характеризует реальное содержание доходов населения и определяется как количество конкретных продовольственных и непродовольственных товаров и услуг, которые можно приобрести на среднемесячный среднедушевой доход.

Рассчитываем показатель покупательной способности среднедушевых денежных доходов населения по формуле:

$$\text{ПСД} = \frac{\bar{D}}{\bar{P}_i} \quad (22.9)$$

где ПСД – покупательная способность денежных доходов населения;

$\bar{D}$ – среднедушевой денежный доход;

$\bar{P}_i$ – средняя цена i -го товара.

В статистическом анализе уровня и динамики денежных доходов населения используются также следующие показатели:

номинальная начисленная среднемесячная заработная плата. Рассчитывается путем деления начисленного фонда заработной платы, включая подоходный налог и обязательный страховой взнос на среднесписочную численность работников и на количество месяцев в периоде;

реальная заработная плата характеризует покупательную способность заработной платы в отчетном периоде в связи с изменением цен на потребительские товары и услуги по сравнению с базисным периодом. Для этого рассчитывается индекс реальной заработной платы путем деления индекса номинальной начисленной заработной платы на индекс потребительских цен за один и тот же период;

средний размер назначенных пенсий определяется делением общей суммы назначенных пенсий на численность пенсионеров;

реальный размер назначенных пенсий характеризует покупательную способность назначенных пенсий в отчетном периоде в связи с изменением цен на потребительские товары и услуги по сравнению с базисным периодом. Для этого рассчитывается индекс реального размера назначенных пенсий путем деления индекса среднего размера назначенных пенсий на индекс потребительских цен за один и тот же период.

22.3. Статистика расходов и потребления населения

Потребление населения является заключительной стадией процесса воспроизводства и как экономическая категория характеризует процесс удовлетворения потребностей. В статистической практике РБ анализ расходов населения проводится на базе трех основных показателей:

денежные расходы домашних хозяйств;

потребительские расходы;
фактическое конечное потребление домашних хозяйств.

Денежные расходы домашних хозяйств включают:

потребительские расходы;
расходы на личное подсобное хозяйство;
вклады и сбережения;
расходы на строительство и покупку недвижимости;
налоги, взносы и другие платежи;
прочие расходы.

Потребительские расходы – денежные расходы домашних хозяйств на питание (включая питание вне дома), покупку алкогольных напитков, непродовольственных товаров и оплату услуг. В состав потребительских расходов не включаются налоги и страховые сборы, материальная помощь и другие расходы, не связанные с потреблением, а также все расходы, связанные с производством сельскохозяйственной продукции в личном подсобном хозяйстве и накоплением (вклады в банки, покупка недвижимости, иностранной валюты др.).

Фактическое конечное потребление домашних хозяйств — это стоимость товаров и услуг, фактически приобретенных домашними хозяйствами – резидентами за счет текущих доходов для индивидуального потребления или полученных ими от государственных организаций или некоммерческих организаций бесплатно или по льготным ценам в виде социальных трансфертов.

Важной характеристикой уровня жизни населения является удельный вес расходов на питание в общем объеме потребительских расходов населения. По мере повышения уровня жизни он снижается, что позволяет больше средств тратить на досуг, здравоохранение приобретение непродовольственных расходов. Как следует из данных таблицы 22.3 в республике отмечается благоприятная тенденция сокращения удельного веса расходов на питание.

Таблица 22.3 – Структура потребительских расходов домашних хозяйств (в % к итогу)

	2021	2022	2023	2024
Потребительские расходы - всего	100	100	100	100
в том числе на:				
питание (включая общественное питание)	40,2	39,7	38,6	37,4
алкогольные напитки, табачные изделия	2,5	2,5	2,6	2,5
непродовольственные товары	33,6	33,7	34,3	36,0
оплату услуг	23,7	24,1	24,5	24,1

Источник: [Беларусь в цифрах. Статистический справочник.](#)

Одним из важных направлений анализа в статистике потребления населения является изучение уровня и динамики среднедушевого потребления продуктов питания. Уровень среднедушевого потребления продуктов питания рассчитывается путем деления общего объема потребленных в домашних хозяйствах продуктов питания (не включая питание вне дома) на число фактически питавшихся членов домашних хозяйств. К общему объему потребленных продуктов питания относится количество купленных продуктов питания и поступивших в домашнее хозяйство без оплаты (из личного подсобного хозяйства, в подарок и т.д.), израсходованных на личное потребление. В объеме потребления основных продуктов питания учитываются:

- хлеб и хлебобродукты;
- молоко и молочные продукты;
- мясо и мясные продукты;
- рыба и рыбопродукты;
- масло растительное, маргарин и другие жиры;
- яйца;
- картофель;
- овощи и бахчевые;
- фрукты и ягоды;
- сахар и кондитерские изделия.

Таблица 22.4 – Среднедушевое потребление продуктов питания в домашних хозяйствах (кг в год)

	2005	2010	2013	2024
хлеб и хлебобродукты;	102	80	83	73
молоко и молочные продукты;	289	285	286	295
мясо и мясные продукты;	62	66	73	86
рыба и рыбопродукты;	18	14	16	15
масло растительное, маргарин и другие жиры;	11	8	9	11
яйца, штук;	197	190	187	242
картофель;	83	59	60	56
овощи и бахчевые;	85	80	82	88
фрукты и ягоды;	47	59	65	72
сахар и кондитерские изделия	26	26	27	27

Источник: [Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации](#)

Расчет показателей потребления непродовольственных товаров имеет свои особенности. При характеристике потребления товаров краткосрочного пользования (одежды, обуви, тканей, чулочно-носочных изделий) рассчитываются показатели в натуральном выражении на душу населения. Для характеристики потребления предметов

длительного пользования используют показатели обеспеченности ими на 1000 человек или на 100 домашних хозяйств.

Услуги, потребляемые населением, разделяются на рыночные и нерыночные. К рыночным относятся услуги транспорта, связи, квартплата и коммунальные услуги, бытовые и прочие, потребление которых осуществляется за счет доходов населения. Нерыночные услуги, оказываемые населению в области образования, здравоохранения, культуры и т.д. финансируются из бюджетных средств и других средств государственных организаций и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства. Нерыночные услуги определяются по стоимости затрат.

В статистике оценивают индивидуальные индексы потребления отдельных видов товаров и услуг и индекс общего объема потребления товаров и услуг.

Индивидуальные индексы потребления отдельных видов товаров рассчитывают по всему населению (i_q) и на душу населения ($i_{q/s}$) формулам:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \quad (22.10)$$

$$i_{q/s} = \frac{\frac{q_1}{\bar{s}_1}}{\frac{q_0}{\bar{s}_0}} \quad (22.11) \quad \text{или} \quad i_{q/s} = \frac{i_q}{i_{\bar{s}}} \quad (22.12)$$

где q_1 и q_0 – объемы потребления населением данного вида товара в отчетном и базисном периодах соответственно;

$\bar{s}_1, \bar{s}_0$ – средняя численность населения за эти периоды;

$i_{\bar{s}}$ – индекс средней численности населения.

По такой же методике определяются индивидуальные индексы потребления отдельных видов услуг.

Индекс общего объема потребления товаров и услуг (I_{qu}) в постоянных ценах рассчитывается по формуле:

$$I_{qu} = \frac{\sum q_1 p_0 + \sum y_1 p_0}{\sum q_0 p_0 + \sum y_0 p_0} \quad (22.13)$$

где $\sum q_1 p_0, \sum q_0 p_0$ – стоимость потребленных населением товаров в отчетном и базисном периодах соответственно;

$\sum y_1 p_0, \sum y_0 p_0$ – стоимость потребленных населением услуг в отчетном и базисном периодах соответственно.

Переоценка потребленных товаров и услуг в постоянные цены производится с помощью индивидуальных или групповых индексов цен на товары и тарифа на услуги:

$$\Sigma q_1 p_0 = \Sigma \frac{1}{i_p} \cdot q_1 p_1 \quad (22.14)$$

$$\Sigma y_1 p_0 = \Sigma \frac{1}{i_p} \cdot y_1 p_1 \quad (22.15)$$

где i_p – индивидуальные индексы цен на отдельные виды товаров и тарифов на отдельные виды услуг.

Исчисляется также индекс общего объема потребления товаров и услуг на душу населения ($I_{qy/s}$)

$$I_{qy/s} = \frac{\Sigma q_1 p_0 + \Sigma y_1 p_0}{\bar{s}_1} / \frac{\Sigma q_0 p_0 + \Sigma y_0 p_0}{\bar{s}_0} \quad (22.16)$$

или

$$I_{qy/s} = \frac{I_{qy}}{I_{\bar{s}}} \quad (22.17)$$

Объем и структура потребления зависят не только от общей суммы доходов населения или их среднедушевой величины, но и от ситуации на потребительском рынке: степени его насыщенности отдельными товарами и услугами, соотношения цен на них, уровня инфляции и др.

Для количественного отражения зависимости между динамикой доходов и уровнем потребления отдельных товаров рассчитывается **коэффициент эластичности (Э)**, который показывает, на сколько % в среднем изменяется уровень душевого потребления при изменении среднедушевого дохода на 1 %:

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta y}{y_0} / \frac{\Delta x}{x_0}, \quad (22.18)$$

$$\text{или } \mathcal{E} = \frac{\Delta I_y}{\Delta I_x} \quad (22.19)$$

Где Δy , Δx – абсолютное изменение среднедушевого потребления и среднедушевого дохода за истекший период;

y_0 , x_0 – среднедушевое потребление и среднедушевой доход в базисном периоде;

ΔI_y , ΔI_x – относительное изменение (темпы прироста) среднедушевого потребления и среднедушевого дохода за истекший период.

Коэффициент эластичности интерпретируется следующим образом:

$\mathcal{E} < 0$ – с ростом доходов потребление таких товаров уменьшается;

$0 < \mathcal{E} < 1$ – малая эластичность;

$\mathcal{E} \approx 1$ – средняя эластичность;

$\mathcal{E} > 1$ – высокая (промышленные товары ограниченного спроса – бытовая техника, ювелирные изделия, транспортные средства; продовольственные товары – сыр, мясо, фрукты).

22.4. Показатели дифференциации населения по уровню доходов. Характеристика бедности населения

В основе измерения экономической дифференциации населения лежит анализ неравенства в распределении доходов между отдельными группами. Для оценки дифференциации населения по уровню жизни используют следующие показатели:

показатели структуры населения по уровню среднедушевых доходов;

структурные характеристика рядов распределения:

мода;

медиана;

квартили;

квинтили;

децили;

показатели концентрации доходов:

·коэффициент Джини;

·коэффициент Лоренца.

Модальный доход (M_o) – уровень среднедушевого дохода, встречающийся наиболее часто среди населения.

Медианный доход (Me) – уровень дохода, находящийся в середине ранжированного ряда распределения населения по уровню среднедушевых доходов.

Квартили – это значения признака у тех единиц ранжированного вариационного ряда, которые делят его на четыре равные части.

Квинтили представляют собой значения признака у тех единиц ранжированного вариационного ряда, которые делят его на пять равных частей. В ряду распределения может быть четыре квинтили. Их расчет выполняется по той же схеме, что медиана и квартили.

Децили – это значения признака у тех единиц ранжированного вариационного ряда, которые делят его на десять равных частей. Всего может быть определено девять децилей. Первый дециль (d_1) делит совокупность (представленную ранжированным вариационным рядом) в соотношении 1/10 и 9/10; второй дециль (d_2) – в соотношении 2/10 и 8/10 и т.д.

В интервальном вариационном ряду децили рассчитывают по формулам:

$$d_1 = X_{d_1} + h \frac{\frac{1}{10} \sum f - S_{d_1-1}}{f_{d_1}}, \quad (22.20),$$

$$d_2 = X_{d_2} + h \frac{\frac{2}{10} \sum f - S_{d_2-1}}{f_{d_2}}, \quad (22.21),$$

$$d_9 = X_{d_9} + h \frac{\frac{9}{10} \sum f - S_{d_9-1}}{f_{d_9}} \quad (22.22),$$

где $X_{d_1}, X_{d_2}, \dots, X_{d_9}$ – нижнее значение интервалов, где находятся первый, второй, ..., девятый децили соответственно;

h – величина интервалов, в которых заключены первый, второй, ..., девятый децили;

$S_{d_1-1}, S_{d_2-1}, \dots, S_{d_9-1}$ – накопленная частота интервалов, предшествующих интервалам первого, второго, ..., девятого децилей соответственно;

$f_{d_1}, f_{d_2}, \dots, f_{d_9}$ – частота интервалов, содержащих первый, второй, ..., девятый децили.

Сопоставляя девятый и первый децили, получают децильный коэффициент дифференциации:

$$K_d = \frac{d_9}{d_1} \quad (22.23)$$

Этот коэффициент измеряет соотношение между минимальным доходом у 10% наиболее обеспеченного населения и максимальным доходом у 10% наименее обеспеченного населения.

Квинтильный коэффициент дифференциации ($K_{\text{квин}}$) рассчитывается аналогично децильному коэффициенту, но с учетом того, что он характеризует соотношение средних душевых доходов 20 % наиболее и наименее обеспеченных групп населения.

Фондовый коэффициент дифференциации ($K_{\text{ф.д.}}$) оценивает соотношение суммарных или средних душевых доходов 10 % или 20 % населения с наиболее высокими и наиболее низкими доходами.

Коэффициент концентрации доходов (коэффициент Джини) характеризует степень отклонения фактического распределения общего объема доходов (располагаемых ресурсов) населения от линии их равномерного распределения. Коэффициент Джини изменяется в пределах от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к единице, тем более неравномерно распределены доходы в обществе. Коэффициента Джини рассчитывается по формуле:

$$G = 1 - 2 \sum X_i \text{ cum} Y_i + \sum X_i Y_i \quad (22.24)$$

где X_i – доля населения i -ой группы в общей численности населения;

Y_i – доля доходов i -ой группы населения;

$\text{cum } Y_i$ – кумулятивная доля дохода для i -ой группы.

Коэффициент Лоренца (L) как относительная характеристика неравенства в распределении доходов определяется по формуле

$$L = \frac{\sum |X_i - Y_i|}{2}. \quad (22.25)$$

При полном равенстве в распределении доходов $L=0$, при полном неравенстве $L=1$. Для графической иллюстрации степени неравномерности в распределении доходов строится кривая Лоренца (см. рисунок 22.2).

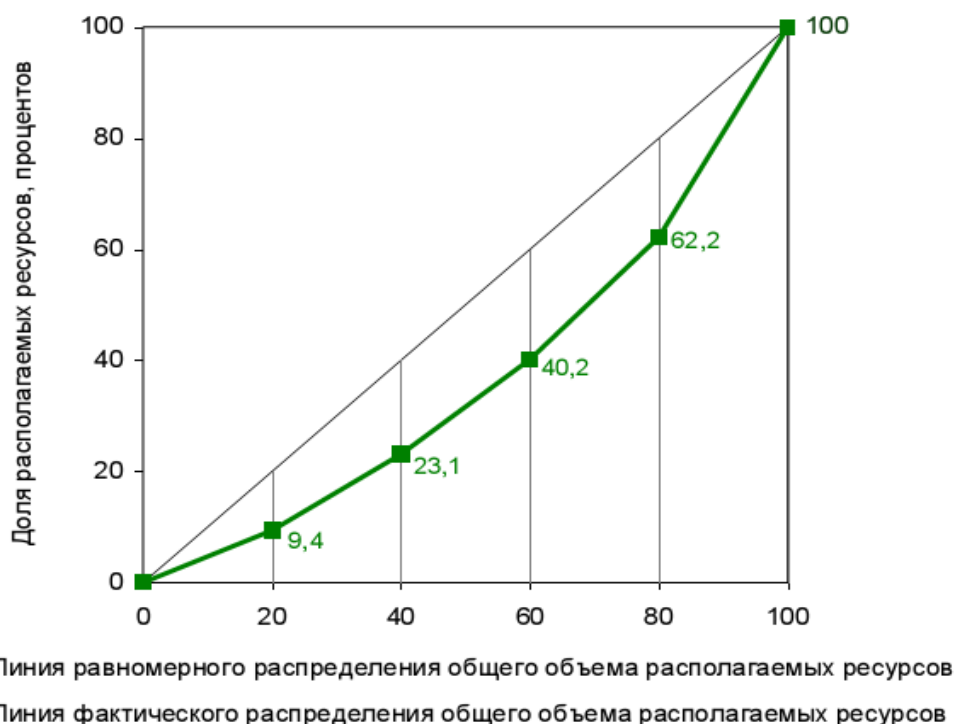


Рисунок 22.2 – Представление неравенства в распределении располагаемых ресурсов с помощью кривой Лоренца в РБ в 2024 г.

Бедность населения – одна из основных глобальных проблем, которая остается нерешенной, несмотря на определенные успехи в развитии мировой экономики. При оценке бедности используются три подхода:

оценка абсолютной бедности;

оценка относительной бедности;

субъективная оценка бедности, основанная на обследовании общественного мнения об уровне низких или недостаточных доходов.

Оценка абсолютной бедности

При использовании первого подхода бедным считается человек, доходы которого находятся ниже некоторого установленного минимума (черты бедности). При использовании критерия абсолютной бедности уровень бедности и численность бедных зависят от границы бедности, официально установленной государством, которая в свою очередь зависит от финансовых возможностей государства. Методы установления границ бедности в рамках рассматриваемого подхода, могут быть объединены в четыре группы: *нормативные, статистические, социологические и смешанные*. *Нормативный метод* предполагает установление государством норм потребления в соответствии с рекомендациями экспертов и, исходя из ресурсов, которыми располагает государство. При использовании *статистического метода* черта бедности принимаются расходы на фактическое потребление 10 – 15 или 30 % населения с самыми низкими доходами.

Социологические методы основываются на обработке мнения населения о степени своей материальной недостаточности. *Смешанные методы* представляют собой комбинацию перечисленных выше подходов.

В Республике Беларусь для определения границ бедности (выявления малообеспеченного населения) используется именно этот подход. Критерием признания населения (домашних хозяйств) малообеспеченными является *Бюджет прожиточного минимума (БПМ)*.

Бюджет прожиточного минимума – стоимостная величина минимального набора материальных благ и услуг, необходимых для обеспечения жизнедеятельности человека и сохранения его здоровья, а также обязательные платежи и взносы. БПМ ежеквартально утверждается Правительством Республики Беларусь в ценах последнего месяца квартала. К категории бедных (малообеспеченных) относятся граждане, с уровнем среднедушевых располагаемых ресурсов ниже бюджета прожиточного минимума.

БПМ определяется как сумма стоимостной оценки установленного набора продуктов питания, расходов на непродовольственные товары и услуги, налогов и обязательных платежей:

$$A = B + C + D + E \quad (22.26)$$

где B – стоимость минимальной продовольственной корзины (набора продуктов питания, составленного (набора продуктов питания, составленного с учетом норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии и обеспечивающего минимальное необходимое количество калорий); C – стоимостная оценка потребления непродовольственных товаров; D – стоимостная оценка расходов на платные услуги; E – расходы на налоги и обязательные платежи.

Оценка относительной бедности

При оценке относительной бедности исходят из сложившихся в реальной жизни соотношений в распределении доходов по различным группам населения и определяют на этой основе уровень средних доходов наименее обеспеченных групп. В отличие от концепции абсолютной бедности при данном подходе признается неустранимость бедности как социального явления. Абсолютная граница бедности может быть преодолена при проведении соответствующей государственной политики, тогда как относительная граница бедности будет существовать всегда. Согласно данной концепции человек, считается бедным, в том случае если средства, которыми он располагает, не позволяют ему вести образ жизни, принятый в обществе. В рамках данной концепции для определения черты бедности используется показатель медианного личного располагаемого дохода. Например, в США граница относительной бедности соответствует 40 % медианного дохода, во многих странах Европы – 50 % медианного дохода. В Скандинавских странах с их социально ориентированной экономикой граница бедности определяется равной 60 % медианного душевого дохода.

Уровень бедности в стране определяется как доля населения, имеющего доходы ниже прожиточного уровня.

Расчет уровня малообеспеченности населения (домашних хозяйств) осуществляется на основании официальной статистической информации выборочного обследования домашних хозяйств по уровню жизни.

Важным элементом поддержания уровня жизни определенных категорий населения является система социальных гарантий и социальной защиты.

Социальные гарантии – система обязательств общества перед своими членами по удовлетворению важнейших потребностей.

Государство, давая гарантии, объявляет, что общество берет на себя обязательство по созданию условий каждому члену общества для реализации его экономической активности и получения дохода.

Социальная защита – система мер, осуществляемых обществом по обеспечению необходимого материального и социального положения граждан.

Индексация – это установленный государством механизм повышения денежных доходов населения, позволяющий частично возместить ему удорожание потребительских товаров и услуг в результате инфляции.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. Как определяется понятие уровня жизни населения и какие основные задачи решает статистика уровня жизни?
2. Какие показатели входят в систему оценки уровня жизни населения? Приведите примеры макроэкономических, демографических и социальных показателей.
3. Что такое индекс человеческого развития (ИЧР) и как рассчитывается этот показатель? Какие базовые показатели в него входят?
4. Какие виды доходов включаются в статистику доходов населения? Чем отличается номинальный доход от реального располагаемого дохода?
5. В чем заключается отличие между потребительскими расходами, денежными расходами и фактическим конечным потреблением домашних хозяйств?
6. Какие показатели используются для оценки дифференциации населения по уровню доходов? Объясните смысл коэффициентов Джини и Лоренца.
7. Какие методы оценки бедности применяются в статистике? Что представляет собой бюджет прожиточного минимума, и как он используется для определения малообеспеченного населения?

ТЕСТ 22

1. Что отражает понятие "уровень жизни населения"?
а) Только материальное благосостояние

б) Уровень развития материальных, духовных и социальных потребностей, степень их удовлетворения и условия в обществе

в) Только среднедушевой доход населения

г) Только качество медицинского обслуживания

2. Какой из следующих показателей НЕ относится к интегральным показателям уровня жизни?

а) Валовой располагаемый доход домашних хозяйств

б) Ожидаемая продолжительность жизни

в) Численность пенсионеров

г) Уровень младенческой смертности

3. Какие три базовых показателя входят в индекс человеческого развития (ИЧР)?

а) ВВП на душу населения, средняя заработная плата, уровень безработицы

б) Долголетие, достигнутый уровень образования, уровень жизни (реальный ВВП на душу населения)

в) Уровень инфляции, средний возраст населения, уровень грамотности

г) Пожизненный доход, число больничных коек, индекс потребительских цен

4. Что представляет собой располагаемый доход домашних хозяйств?

а) Общая сумма всех доходов, включая налоги и взносы

б) Средний доход в денежной форме на душу населения

в) Доходы, получаемые только от предпринимательской деятельности

г) Средства, остающиеся в распоряжении домашних хозяйств после уплаты налогов и сборов

5. Какая из перечисленных групп расходов входит в потребительские расходы домашних хозяйств?

а) Питание (включая питание вне дома)

б) Расходы на покупку недвижимости

в) Вклады и сбережения

г) Налоги и страховые сборы

6. Что показывает коэффициент Джини?

а) Степень инфляции за отчетный период

б) Соотношение среднего дохода мужчин и женщин

в) Объем общего потребления товаров и услуг

г) Степень неравенства в распределении доходов населения

7. Что такое бюджет прожиточного минимума (БПМ)?

а) Минимальный доход, необходимый для покупки жилья

б) Стоимостная величина минимального набора благ и услуг для обеспечения жизнедеятельности человека

в) Средний доход самых бедных 10% населения

г) Средняя заработная плата в стране

8. Как интерпретируется коэффициент Джини при значении, близком к 1?

а) Равномерное распределение доходов

б) Средний уровень бедности

в) **Высокий уровень неравенства в распределении доходов**

г) Низкий уровень неравенства

9. Что означает коэффициент эластичности потребления (Э), если он больше 1?

а) Потребление данного товара уменьшается с ростом доходов

б) **Потребление данного товара имеет высокую эластичность и растет быстрее доходов**

в) Потребление данного товара не меняется при изменении доходов

г) Потребление данного товара имеет малую эластичность

10. Какая из характеристик НЕ используется для оценки дифференциации населения по уровню доходов?

а) **Индекс человеческого развития (ИЧР)**

б) Квартили

в) Мода

г) Коэффициент Лоренца

Задачи по теме

Задача 22.1

Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата одного работника в базисном периоде составила 1 899,8 р., в отчетном периоде – 3 740,1 р.

Цены на товары и услуги повысились в отчетном периоде по сравнению с базисным в среднем на 59,2%.

Выплаты социального характера в расчете на одного работника в базисном периоде составили 291,5 р., отчетном – 597,8 р.

Определите индексы покупательной способности рубля, номинальной заработной платы, реальной заработной платы, конечных и реальных доходов. Сделайте выводы.

Задача 22.2

Номинальная среднемесячная заработная плата работника увеличилась за период на 56,3%, сумма денежных доходов – на 51,1%. Цены на товары и услуги за этот же период возросли на 59,2%, численность работников сократилась на 1,5%.

Определите, как изменилась реальная заработная плата и реальные доходы работников.

Сделайте выводы.

Задача 22.3

В отчетном периоде у 10% из обследованных семей района среднегодовой душевой доход составил 33 840 р., а душевое потребление фруктов – 140 кг.

Данная связь представлена уравнением регрессии

$$U_x = -30,0 + 0,25x.$$

Определите теоретический коэффициент эластичности потребления фруктов.

Поясните экономическое содержание исчисленного показателя.
Сделайте выводы.

Задача 22.4

На основании данные, размещённых в таблице, определите: среднедушевой доход в среднем по региону; процент населения, проживающего за чертой бедности (имеющий доход ниже 2/3 от среднедушевого в целом по стране); динамику численности населения, проживающего за чертой бедности.

Распределение населения по уровню среднедушевых располагаемых доходов в месяц, руб.	Численность населения, тыс.чел.	
	Базисный период	Отчётный период
До 800	3258,7	274,3
800,0-1200,0	2917,7	1021,6
1200,1-1600,0	1638,8	1532,4
1600,1-2000,0	824,2	1665,0
2000,1-2500,0	426,3	1768,9
2500,1-3000,0	198,4	1163,5
Более 3000,0	217,9	2033,8

Сделайте выводы.

Задача 22.5

Используя данные о численности населения и производстве продукции, определите следующее:

- уровень производства на душу населения каждого вида продукции по годам;
- динамику общего и среднедушевого потребления (цепным и базисным способами) за исследуемый период времени.

Среднегодовая численность населения составила в 1-м году исследований 10005,0 тыс. чел., во 2-м . – 9 490,5, в 3-м . – 9 473,0, в 4-м . – 9 459,5 тыс. чел.

Данные об объеме произведенной продукции приведены в таблице.

Вид продукции	Год			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Мясо и субпродукты	347,6	745,5	786,9	770,6
Цельномолочная продукция в пересчёте на молоко	954,0	1495,0	1644,0	1744,0
Шоколад и изделия из сахара	89,7	73,1	1,7	63,6

Сделайте выводы.

Задача 22.6

Имеются данные о покупательной способности средней заработной платы населения столиц отдельных стран СНГ. Проведите сравнительную оценку покупательной

способности средней заработной платы в столицах стран СНГ (за базу сравнения возьмите г.Душанбе). Сделайте выводы.

Продовольственные товары	Ереван	Минск	Астана	Бишкек	Москва	Душанбе
Говядина, кг	85,6	127,4	185,6	68,1	213,4	43,3
Масло сливочное, кг	540	104,7	178,8	45,0	186,3	32,5
Масло подсолнечное, л	235,5	391,6	592	169,0	673,1	101,1
Молоко свежее, л	427,8	955,0	1374,4	431,1	1452,0	194,7
Сыры, кг.	104,7	102,5	117,2	39,7	175,6	31,2
Яйца куриные, дес.	325,0	483,6	818,1	211,1	1124,5	108,2
Сахар-песок, кг.	464,6	658,1	841,3	256,1	1310,6	173,1
Хлеб, кг	378,6	592,4	756,3	448,3	1121,3	259,6

Тема 23

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

- 23.1 Понятие эффективности производства и задачи ее статистического изучения
- 23.2 Система частных и обобщающих показателей эффективности производства
- 23.3 Система показателей эффективности использования средств труда
- 23.4 Система показателей эффективности использования оборотных средств
- 23.5 Статистическое изучение уровня и динамики производительности труда
- 23.6 Индексный метод изучения эффективности производства по отраслям и секторам

Изучив данную тему, студенты должны:

- понимать эффективность производства и задачи её статистического изучения;
- знать и уметь рассчитывать и анализировать частные и обобщающие показатели эффективности производства;
- знать и уметь рассчитывать и анализировать показатели эффективности использования средств труда;
- знать и уметь рассчитывать и анализировать показатели эффективности использования оборотных средств;
- знать и уметь осуществлять статистическое изучение уровня и динамики производительности труда;
- знать и уметь применять индексный метод изучения эффективности производства по отраслям и секторам.

23.1. Понятие эффективности производства и задачи ее статистического изучения

Повышение эффективности производства является важной стратегической задачей для всех субъектов хозяйствования и экономики в целом.

Сущность повышения *эффективности* любого экономического процесса заключается в том, чтобы на каждую единицу ресурсов или затрат (трудовых, материальных и финансовых) добиваться существенного увеличения результата деятельности.

Методологические проблемы оценки и анализа эффективности производства включают:

- 1) выбор критерия и методов измерения достигнутого уровня эффективности;
- 2) определение системы показателей уровня эффективности производства и их взаимной увязки;
- 3) определение основных направлений и методов анализа.

Понятие эффективности одинаково по своей сути, как для отдельных отраслей (видов экономической деятельности), так и для экономики в целом. В связи с этим, методология измерения эффективности производства должна быть гармонизирована на разных уровнях, т.е. должна быть обеспечен переход от показателей эффективности отдельной отрасли (вида экономической деятельности) к экономике в целом.

Эффективность – это социально-экономическая категория. Поэтому наряду с понятием «экономическая эффективность» следует рассматривать и социальную эффективность. В данной лекции представлены показатели экономической эффективности.

Показатели эффективности производства - это показатели эффективности примененных ресурсов или их потребления (т.е. затрат). Чем выше результата на единицу примененных ресурсов или затрат, тем выше эффективность

Таким образом, *критерием эффективности производства* является максимум результата по отношению к примененным или потребленным ресурсам. При этом следует понимать, что рост результат – эффект – может быть получен как за счет увеличения объема примененных ресурсов, так и за счет их более эффективного использования. В первом случае говорят об экстенсивном развитии, во втором, предполагающем повышение эффективности использования ресурсов, имеет место интенсивное развитие производства. Интенсивный тип производства является экономически предпочтительным, т.к. представляет более высокое качество развития. По своему экономическому содержанию показатели эффективности производства (*E*) представляют собой соотношение полученного *эффекта* (результата) к *примененным (авансированным) ресурсам* или *потребленным ресурсам (затратам)*. Такое соотношение может быть выражено прямой и обратными показателями:

а) прямые показатели эффективности:

$$E = \frac{\mathcal{E}}{P} \quad (23.1)$$

$$E = \frac{P}{\mathcal{E}} \quad (23.2)$$

б) обратные показатели эффективности:

$$E = \frac{\mathcal{E}}{Z} \quad (23.3)$$

$$E = \frac{Z}{\mathcal{E}} \quad (23.4)$$

где *E* – эффективность функционирования экономики;

Э – экономический эффект (результат) функционирования экономики;

P – примененные (авансированные) ресурсы;

З – текущие затраты на производство.

В качестве показателей экономического эффекта могут использоваться: – показатели производственной деятельности: выпуск продукции (работ, услуг), валовая добавленная стоимость, валовой внутренний продукт, национальный доход); – показатели финансовых результатов хозяйственной деятельности: положительный финансовый результат – прибыль; отрицательный финансовый результат – убыток.

Содержание примененных ресурсов и потребленных ресурсов (текущих затрат) определяется исходя из состава основных факторов, необходимых для осуществления производства:

- живой труд;
- средства труда;
- предметы труда.

Каждый из указанных факторов можно рассматривать с позиции примененных (авансированных) ресурсов и как потребленные ресурсы или текущие затраты на производство.

Примененные ресурсы – это ресурсы, которыми располагают отдельные организации, виды экономической деятельности или экономика в целом для осуществления своей деятельности.

Ресурсы представляют собой потенциальные условия производства и, как правило, в процессе производства используются не полностью. В расчете уровня эффективности показатели, характеризующие размер авансированных ресурсов используются как средние за период (месяц, квартал, год): среднесписочная численность работников; среднегодовая стоимость основных средств; среднегодовая стоимость оборотных средств.

Текущие затраты – это издержки, связанные с использованием авансированных ресурсов в процессе производства.

Текущие производственные затраты включают затраты труда, материальные затраты, амортизацию основных средств и нематериальных активов и прочие затраты. В отличие от примененных, все виды текущих затрат выражаются в стоимостной форме и общая их величина может быть получена путем суммирования.

Взаимосвязь показателей примененных ресурсов и текущих затрат представлена в таблице 23.1.

Потребление рабочей силы характеризуется количеством вложенного труда, которое может быть измерено показателем заработной платы работников. Потребление основных средств выражается величиной, перенесенной на произведенную продукцию, работу и услуги частью их стоимости (сумма амортизации). Потребление оборотных средств измеряется величиной их использования в процессе производства в виде материальных затрат.

Таблица 22.1 – Взаимосвязь показателей примененных ресурсов и текущих затрат

Примененные (авансированные) ресурсы	Текущие затраты
Численность работников, занятых в производстве (Т)	Фонд заработной платы, выступающий в виде стоимостной оценки затрат живого труда (ФЗП)
Основные средства (ОС)	Амортизация, отражающая потребление основных средств в процессе производства (А)
Оборотные средства (О)	Промежуточное потребление, включающее в себя затраты предметов труда на производство продуктов и услуг: сырье, материалы, топливо и т.п. (МЗ)

23.2. Система частных и обобщающих показателей эффективности производства

Экономическая эффективность - сложная экономическая категория, и поэтому для количественной оценки и анализа эффективности функционирования экономики должна использоваться система частных и обобщающих показателей (см. рисунок 23.1).



Рисунок 23.1 – Система показателей экономической эффективности

В рамках системы показателей, которые характеризуют уровень эффективности производства, ведущее место занимают *обобщающие показатели эффективности общественного производства*:

1) прямой обобщающий показатель эффективности использования примененных ресурсов:

$$E = \frac{\Xi}{(T + OC + O)} \quad (23.5)$$

2) обратный обобщающий показатель эффективности использования примененных ресурсов:

$$E = \frac{(T + OC + O)}{\Xi} \quad (23.6)$$

3) прямой обобщающий показатель эффективности текущих затрат:

$$E = \frac{\text{Э}}{(\text{ФЗП} + A + MЗ)} \quad (23.7)$$

4) обратный обобщающий показатель эффективности текущих затрат:

$$E = \frac{(\text{ФЗП} + A + MЗ)}{\text{Э}} \quad (23.8)$$

Проблема использования формул (23.5) – (23.8) состоит в соизмерении стоимости основных средств (ОС) и оборотных средств (О) с численностью работников (Т). Наиболее простым и обоснованным является метод соизмерения ресурсов, основанный на пересчете численности работников в стоимостное выражение. Норматив, по которому производится пересчет численности работников в стоимостное выражение представляет собой затраты, связанные с использованием наемного труда в расчете на одного работника – стоимость единицы рабочей силы. Следует отметить, что на практике такие расчеты пока широкого распространения не получили.

Система частных показателей эффективности производства по отношению каждому из трех факторов производства (средства труда, предметы труда, живой труд) представлена в таблице 23.2.

Таблица 23.2 – Система частных показателей эффективности производства

Примененные ресурсы		Текущие затраты	
Прямые показатели	Обратные показатели	Прямые показатели	Обратные показатели
Живой труд			
Производительность труда* $W = Q/T$	Трудоемкость продукции $t = T/Q$	Зарплатоотдача ${}_oЗ = Q/\text{ФЗП}$	Зарплатоемкость ${}_eЗ = \text{ФЗП}/Q$
Средства труда			
Фондоотдача $f = Q/OC$	Фондоемкость ${}_ef = OC/Q$	Амортизациоотдача $a = Q/A$	Амортизациоёмкость ${}_ea = A/Q$

Предметы труда			
Прямые показатели	Обратные показатели	Прямые показатели	Обратные показатели
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств $Коб. = Q/O$	Коэффициент закрепления оборотных средств в обороте $КЗ = O/Q$	Материалоотдача $m = Q/MЗ$	Материалоемкость $m_e = MЗ/Q$

* Величина Т может быть выражена в чел.-ч, чел.-дн., или как среднесписочная численность работников.

23.3. Система показателей эффективности использования средств труда

Частные показатели эффективности использования основных средств (таблица 23.3) могут быть исчислены по отношению к примененным и потребленным основным средствам:

а) *прямые показатели:*

$$f = \frac{Q}{OC} \quad (23.9)$$

где f – фондоотдача основных средств;

$$ef = \frac{Q}{A} \quad (23.10)$$

где ef – амортизациоотдача.

б) *обратные показатели:*

$$f = \frac{OC}{Q} \quad (23.11)$$

где f – фондоемкость;

$$e^a = \frac{Q}{A} \quad (23.12)$$

где ea – амортизациоёмкость.

Таблица 23.3 – Характеристика частных показателей эффективности использования основных средств

Показатель	Содержание показателя

Фондоотдача	характеризует степень использования основных средств по выходу готовой продукции на единицу их стоимости
Фондоемкость	отражает потребность в основных средствах в расчете на единицу стоимости единицы продукции
Амортизационно-отдача	представляет собой соотношение стоимости результата с издержками производства по потреблению основных средств в анализируемом периоде
Амортизационно-емкость	характеризует издержки производства по потреблению основных средств на единицу стоимости результата

Показатели амортизационноотдачи и амортизационноемкости учитывают влияние таких факторов, как состав, структура и срок службы основных средств, так как влияние годовых амортизационных отчислений дифференцируется по группам основных средств в соответствии со сроком их службы.

При исследовании динамики фондоотдачи по группе объектов используется система индексов постоянного, переменного состава и структурных сдвигов, а также абсолютных отклонений.

Динамика фондоотдачи по группе отраслей (видам экономической деятельности, совокупности хозяйствующих субъектов) определяется следующим образом:

$$I_f = \frac{\sum Q_1}{\sum OC_1} : \frac{\sum Q_0}{\sum OC_0} \quad (23.13)$$

где OC_0 , OC_1 - среднегодовая стоимость основных средств в базисном и отчетном периодах по анализируемым объектам.

При изучении динамики фондоотдачи по группе отраслей (видов экономической деятельности) рассчитывают систему индексов:

- общий индекс фондоотдачи переменного состава ($I_{f\text{перем}}$);
- общий индекс фондоотдачи постоянного состава ($I_{f\text{пост}}$);
- общий индекс фондоотдачи структурных сдвигов ($I_{f\text{стр}}$).

Общий индекс фондоотдачи переменного состава оценивает изменение средней фондоотдачи по совокупности анализируемых объектов:

$$I_{f\text{перем}} = \frac{\sum f_1 OC_1}{\sum OC_1} : \frac{\sum f_0 OC_0}{\sum OC_0}, \quad (23.14)$$

Общий индекс фондоотдачи постоянного состава измеряет, как в среднем изменилась индивидуальная фондоотдача по совокупности анализируемых объектов:

$$I_{f\text{пост}} = \frac{\sum f_1 OC_1}{\sum OC_1} : \frac{\sum f_0 OC_1}{\sum OC_1}, \quad (23.15)$$

Общий индекс фондоотдачи структурных сдвигов показывает, в какой мере изменилась средняя фондоотдача по совокупности объектов за счет изменения структуры основных средств:

$$I_{f\text{стр}} = \frac{\sum f_0 OC_1}{\sum OC_1} : \frac{\sum f_0 OC_0}{\sum OC_0}, \quad (23.16)$$

23.4. Показатели эффективности использования оборотных средств

Одно из основных назначений оборотных средств – обеспечение ими производственного процесса.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств – важный фактор повышения эффективности производства, позволяющий при одном и том же объеме вложенных средств обеспечить большую степень удовлетворения потребностей в них. Скорость оборачиваемости характеризует совокупность показателей.

Частные показатели эффективности использования оборотных средств могут быть рассчитаны по отношению к примененным и потребленным оборотным средствам:

а) прямые показатели:

коэффициент оборачиваемости оборотных средств:

$$K_{об} = \frac{Q}{O} \quad (23.17)$$

материалоотдача:

$$m = \frac{Q}{MЗ} \quad (23.18)$$

б) обратные показатели:

коэффициент закрепления оборотных средств в обороте:

$$K_з = \frac{O}{Q}, \quad (23.19)$$

материалоемкость

$$m_e = \frac{MЗ}{Q} \quad (23.20)$$

Коэффициент оборачиваемости характеризует число оборотов, которое совершают оборотные средства за период создания и реализации определенного объема продукции.

Коэффициент закрепления определяет потребность в оборотных средствах для производства единицы продукции.

Среднегодовая стоимость оборотных средств определяется на базе моментных показателей по формулам средней хронологической простой или взвешенной в зависимости от исходных данных.

Средняя продолжительность одного оборота оборотных средств (число дней, в течение которых длится оборот):

$$T_{об} = \frac{Д}{K_{об}} \quad (23.21)$$

где Д – число дней в периоде (месяц 30 дней; квартал – 90 дней. год 360 дней)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Вопросы для самоподготовки и контроля знаний

1. В чем заключается сущность повышения эффективности любого экономического процесса?
2. Какие методологические проблемы включает оценка и анализ эффективности производства?
3. В чем состоит критерий эффективности производства?
4. Какие существуют два основных подхода к развитию производства, и какой из них считается более выгодным для экономики?
5. Что представляют собой показатели эффективности производства по своему экономическому содержанию?
6. Какие показатели могут использоваться в качестве показателей экономического эффекта?
7. Какие прямые и обратные показатели эффективности использования основных средств вам известны?
8. Какие факторы влияют на показатели амортизационной отдачи и амортизационной емкости?
9. Какую систему индексов рассчитывают при изучении динамики фондоотдачи по группе отраслей?
10. Как рассчитывается динамика фондоотдачи по группе отраслей?
11. Как рассчитывается коэффициент оборачиваемости оборотных средств, и что он показывает?

Тест 23

1. Что является критерием эффективности производства?
 - а) Минимизация затрат
 - б) Максимум результата по отношению к примененным или потребленным ресурсам**
 - в) Увеличение объема примененных ресурсов
 - г) Снижение себестоимости продукции
2. Какой тип производства является экономически предпочтительным?
 - а) Экстенсивный
 - б) Интенсивный**
 - с) Смешанный
 - д) Плановый
3. Какие ресурсы относятся к примененным (авансированным)?
 - а) Только трудовые ресурсы
 - б) Ресурсы, которыми располагают для осуществления деятельности**
 - с) Только материальные ресурсы
 - д) Использованные ресурсы
4. Что включает в себя прямой обобщающий показатель эффективности использования примененных ресурсов?
 - а) Соотношение экономического эффекта к сумме примененных ресурсов (труда, основных средств и оборотных средств)**
 - б) Соотношение экономического эффекта к сумме текущих затрат
 - в) Соотношение прибыли к затратам
 - г) Соотношение выручки к затратам
5. Какой показатель относится к прямым показателям эффективности?
 - а) Трудоемкость продукции
 - б) Фондоемкость
 - в) Производительность труда**
 - г) Материалоемкость
6. Что характеризует показатель фондоотдачи?
 - а) Потребность в основных средствах на единицу продукции
 - б) Степень использования основных средств по выходу готовой продукции на единицу их стоимости
 - в) Издержки производства по потреблению основных средств на единицу стоимости результата**
 - г) Сумму амортизации основных средств
7. Какой индекс показывает, в какой мере изменилась средняя фондоотдача по совокупности объектов за счет изменения структуры основных средств?
 - а) Индекс переменного состава
 - б) Индекс постоянного состава
 - в) Общий индекс фондоотдачи
 - г) Индекс структурных сдвигов**

8. Что характеризует коэффициент оборачиваемости оборотных средств?
- Потребность в оборотных средствах для производства единицы продукции
 - Число оборотов, которое совершают оборотные средства за период**
 - Длительность одного оборота оборотных средств
 - Объем реализованной продукции
9. Какой показатель является обратным показателем эффективности?
- материалоотдача
 - фондоотдача
 - амортизациоотдача
 - фондоемкость**
10. Что характеризует амортизациоёмкость?
- Соотношение стоимости результата с издержками производства по потреблению основных средств
 - Степень износа основных средств
 - Издержки производства по потреблению основных средств на единицу стоимости результата**
 - Объем амортизационных отчислений за период

Задачи по теме

Задача 23.1

В таблице приведены данные о выпуске товаров, услуг и размере примененных ресурсов в тыс.. руб.

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Выпуск товаров и услуг	275040	351475
Среднегодовая стоимость основных средств	336811	429459
Среднегодовая стоимость оборотных средств	68534	70295
Ресурсы труда в условной стоимостной оценке (по сумме совокупных затрат на воспроизводство и подготовку рабочей силы)	45540	49426

Определите :

=прямые обобщающие показатели эффективности примененных ресурсов за отчетный и базисный периоды;

=общее абсолютное изменение экономического эффекта в отчетном периоде по сравнению с базисным, в том числе за счет изменения:

- эффективности использования примененных ресурсов;
- объема примененных ресурсов;

=долю прироста (снижения) отдельных факторов в общем изменении экономического эффекта;

- частные прямые показатели эффективности примененных ресурсов за отчетный и базисный периоды.

Сделайте выводы.

Задача 23.2

На основании данных задачи 23.1 определите :

- обратные обобщающие показатели эффективности примененных ресурсов за отчетный и базисный периоды;

=общее абсолютное изменение ресурсов в отчетном периоде по сравнению с базисным, в том числе за счет изменения:

– эффективности использования примененных ресурсов;

– объема выпуска товаров и услуг;

=долю изменения экстенсивного и интенсивного факторов в общем изменении примененных ресурсов;

-частные обратные показатели эффективности примененных ресурсов.

Покажите взаимосвязь между абсолютными изменениями примененных ресурсов. Сделайте выводы.

Задача 23.3

Имеются данные о выпуске товаров, услуг и среднегодовой стоимости оборотных средств в млн.руб.:

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Выпуск товаров и услуг	275040	351475
Среднегодовая стоимость оборотных средств	336811	429459

Определите :

=частные показатели использования оборотных средств за каждый период:

– прямые (коэффициенты оборачиваемости);

– обратные (коэффициенты закрепления);

=продолжительность оборота в днях за каждый период;

= сумму высвобожденных (вовлеченных) оборотных средств;

= динамику скорости обращения оборотных средств.

Сделайте выводы.

Задача 23.4

Имеются данные о валовом национальном доходе и затратах в млн.руб.:

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Выпуск товаров и услуг	275040	351475
Среднегодовая стоимость оборотных средств	336811	429459

Определите :

- за базисный и отчетный периоды общую сумму текущих затрат;

- прямой и обратный обобщающие показатели эффективности текущих затрат;

- изменение общей величины затрат за счет изменения эффективности их использования;

- обратные частные показатели эффективности текущих затрат;
- экономию (перерасход) по каждому элементу текущих затрат.

Покажите взаимосвязь между общим изменением затрат и изменением за счет каждого элемента текущих затрат.

Сделайте выводы.

Задача 23.5

Объем реализованной продукции по отрасли в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 9% и составил 52 000 млн. р. Средний остаток оборотных средств снизился с 77 000 до 68 400 млн. р.

Определите в отчетном и базисном периодах:

- коэффициенты оборачиваемости оборотных средств;
- продолжительность одного оборота (в днях);
- коэффициент закрепления оборотных средств;
- сумму высвободившихся или дополнительно привлеченных оборотных средств.

Сделайте выводы.

Задача 23.6

Объем реализованной продукции в базисном периоде составил 14 800 млрд р., в отчетном периоде произошло увеличение на 3,2%.

Коэффициент оборачиваемости увеличился с 2,5 до 2,9 раза.

Определите изменение объема реализованной продукции, в том числе за счет:

- коэффициента оборачиваемости;
- средних остатков оборотных средств.

Сделайте выводы.

Задача 23.7

Объем ВВП в сопоставимых ценах в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 0,4%, среднегодовая стоимость основного капитала – на 6,2%.

Определите относительное изменение фондоотдачи и фондоёмкости.

Сделайте выводы.

Задача 23.8

Затраты, связанные с использованием живого труда, увеличились в отчетном периоде по сравнению с базисным на 23,5%, а объем производственной продукции – на 12%.

Определите относительное изменение производительности труда и трудоемкости производства.

Сделайте выводы.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Предмет статистики. Методы и этапы статистического исследования
2. Основные категории статистики: статистическая совокупность, единица статистической совокупности, статистическая закономерность. ЗБЧ в статистике
3. Статистические признаки и их классификация.
4. Сущность, цель и этапы статистического наблюдения.
5. Проектирование статистического наблюдения: программно методологическое обеспечение и организационные вопросы
6. Организационные формы статистического наблюдения.
7. Виды и способы статистического наблюдения.
8. Ошибки статистического наблюдения и способы контроля точности статистических данных.
9. Значение, виды и содержание статистической сводки.
10. Виды статистических группировок в зависимости от задачи систематизации. Понятие о вторичной группировке
11. Определение числа групп и величины интервалов при группировке по количественным признакам
12. Элементы, виды и правила построения статистических таблиц
13. Сущность, виды и атрибуты статистических показателей
14. Характеристика абсолютных величин и их значение в статистике
15. Сущность, виды и порядок расчета относительных величин
16. Сущность средних величин, их виды и условия обеспечения типичности
17. Порядок расчета и свойства средней арифметической
18. Порядок расчета и сфера применения средней гармонической
19. Порядок расчета и сфера применения средней геометрической и средней квадратической
20. Структурные средние (мода и медиана): понятие, порядок расчета, сфера применения
21. Понятие о вариации. Виды и порядок расчета абсолютных показателей вариации
22. Виды, порядок расчета и интерпретация относительных показателей вариации
23. Правило сложения дисперсий и его значение в статистическом анализе
24. Дисперсия доли альтернативного признака
25. Расчет и интерпретация эмпирического коэффициента детерминации и эмпирического коэффициента корреляционного отношения. Проверка существенности влияния факторного признака на результативный с помощью F – критерия
26. Сущность и значение выборочного наблюдения. Обеспечение репрезентативности выборки
27. Определение единицы отбора (вид отбора) при выборочном наблюдении. Характеристика методов отбора единиц: повторный и бесповторный отбор

28. Основные способы организации выборочной совокупности: собственно-случайная, механическая, типическая и серийная выборки
29. Средние и предельные ошибки выборочного наблюдения для средней величины количественного признака и для доли альтернативного признака
30. Определение необходимой численности выборки. Распространение данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность
31. Сущность, виды и правила построения рядов динамики. Условия сопоставимости уровней ряда динамики
32. Показатели интенсивности изменения уровней ряда динамики
33. Средние показатели интенсивности развития в анализе динамики
34. Определение среднего уровня ряда динамики в моментном и интервальном рядах
35. Характеристика и методы выявления основной тенденции развития явлений
36. Понятие и оценка сезонной неравномерности развития
37. Статистические методы прогнозирования на основе показателей ряда динамики
38. Сущность, значение и классификация индексов
39. Характеристика и сфера использования индексов Пааше, Лайспейреса и Фишера
40. Индексы количественных показателей
41. Индексы качественных показателей
42. Система индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов
43. Индексы пространственно-территориального сопоставления.
44. Применение индексов в факторном экономическом анализе
45. Понятие и характеристика корреляционной связи
46. Статистические методы выявления корреляционной связи между двумя признаками
47. Измерение степени тесноты корреляционной связи между двумя признаками: линейный коэффициент корреляции, корреляционное отношение
48. Расчет и интерпретация однофакторного линейного уравнения
49. Понятие о криволинейной регрессии
50. Объект изучения и значение социально-экономической статистики в современных условиях
51. Задачи и методы социально-экономической статистики
52. Организация и направления развития социально-экономической статистики в Республике Беларусь
53. Информационные ресурсы органов статистики в Республике Беларусь
54. Международное сотрудничество в области статистики
55. Значение и основные виды классификаций в системе национальных счетов
56. Понятие, виды институциональных единиц и их резидентский статус
57. Секторная классификация хозяйствующих субъектов

58. Классификация субъектов хозяйствования (заведений) по видам экономической деятельности
59. Возникновение и развитие национального счетоводства. Сущность и методология Системы национальных счетов
60. Состав и основные принципы построения счетов в СНС
61. Характеристика и границы производственной деятельности в рыночной экономике
62. Понятие и виды экономических операций в СНС
63. Характеристика и оценка выпуска товаров и услуг
64. Характеристика и порядок определения промежуточного потребления
65. Виды цен и налогов СНС
66. Показатели ВДС и ВВП. Производственный метод расчета ВВП
67. Методика формирования счета производства в СНС
68. Изучение динамики ВВП
69. Сущность и состав первичных доходов
70. Методика разработки счета образования доходов. Определение ВВП распределительным методом
71. Показатели и методика разработки счета распределения первичных доходов
72. Показатели и методика разработки счета вторичного распределения доходов
73. Показатели и методика разработки счета использования валового располагаемого дохода
74. Показатели и методика разработки счета использования валового скорректированного располагаемого дохода. Расчет ВВП методом конечного использования
75. Счет товаров и услуг
76. Состав и характеристика нефинансовых активов
77. Показатели и методика построения счета операций с капиталом
78. Состав капитальных трансфертов
79. Методика определения изменений нефинансовых активов в счете операций с капиталом
80. Понятие национального богатства, состав и классификация его элементов
81. Определение объема национального богатства в СНС. Баланс активов и пассивов
82. Основные средства, их состав и виды оценки
83. Балансы основных средств. Оценка движения и состояния основных средств
84. Показатели счета внешних операций с товарами и услугами
85. Показатели счета внешних первичных доходов и текущих трансфертов и счета внешних операций с капиталом
86. Население как объект статистического изучения. Источники данных о населении
87. Изучение численности населения. Категории населения, выделяемые в статистике
88. Статистическое изучение состава и структуры населения
89. Сущность и показатели естественного движения населения

- 90. Понятие, виды и показатели миграции населения
- 91. Статистика трудовых ресурсов и занятости населения
- 92. Показатели уровня и динамики безработицы
- 93. Методы определения перспективной численности населения и трудовых ресурсов
- 94. Статистика уровня жизни и человеческого развития
- 95. Статистика доходов населения
- 96. Статистика расходов и потребления товаров и услуг населением
- 97. Показатели дифференциации населения по уровню доходов. Характеристика и оценка бедности населения
- 98. Понятие эффективности производства и задачи ее статистического изучения
- 99. Система частных и обобщающих показателей эффективности производства
- 100. Система показателей эффективности использования средств труда
- 101. Система показателей эффективности использования оборотных средств
- 102. Статистическое изучение уровня и динамики производительности труда

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Цель проектного метода (при его включении в учебный процесс): формирование и развитие социально-профессиональной и практико-ориентированной компетентности обучающихся при проведении.

Формируемые компетенции:

- умение применять базовые знания для решения практических задач;
- умение работать самостоятельно;
- способность вырабатывать новые идеи (креативность);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение навыками, связанными с использованием технических устройств;
- способность к социальному взаимодействию, способность работе в команде со специалистами смежных профилей;
- способность к критике и самокритике (критическое мышление);
- умение докладывать результаты разработок;
- умение анализировать и оценивать собранные данные;
- разрабатывать, представлять и согласовывать необходимые материалы;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Проект «Вариация уровня цен»

Цель: закрепление теоретических сведений по проведению выборочных обследований, расчёту и анализу средних величин и показателей вариации на основании актуальных данных розничных торговых сетей города по отдельным товарам.

Вид: комбинированный – информационный и практико-ориентированный

Срок: среднесрочный (включает аудиторные и внеаудиторные формы работы)

Содержание этапов проекта:

1. Формирование групп (по 3–4 человека). Участники проекта делятся на группы, а затем проводят групповое обсуждение. Цель работы на этом этапе – активизировать фоновые знания и подготовить к выполнению задания.

2. Информационный этап. Сбор и систематизация сведений и информационных материалов, необходимых для выполнения проекта. Проработка теоретических основ расчета и анализа необходимых статистических показателей. Сбор необходимых первичных статистических данных: необходимо посетить 20-25 объектов розничной торговли или получить информацию о ценах на товар в соответствии с заданием. Полученные данные представить в виде таблицы по следующей форме:

Наименование объекта розн.торговли	Адрес	Номер п.п.	Цена ед. товара
...			

3. Работа в группах. Составить дискретный ряд, ранжируя по возрастанию (сводка и группировка). Провести расчет и анализ следующих показателей:

- рассчитать среднюю цену
- рассчитать моду и медиану
- рассчитать размах вариации
- рассчитать среднее линейное отклонение
- рассчитать дисперсию
- рассчитать среднее квадратическое отклонение

- рассчитать коэффициент вариации

Работа в группах. Сделать вывод об однородности совокупности и надежности средней величины для данной совокупности. Сформулировать аналитические выводы; графически представить полученные результаты.

4. Работа в группах. Оформление аналитического отчета, а также презентации по основным результатам проведенного анализа.

5. Представление результатов (для каждой группы не более 7 минут). Итоговые результаты представляются в форме аналитического отчета по результатам исследования (сдается на проверку преподавателю) и краткой презентации (ppt) полученных результатов (делается устный доклад).

6. Обсуждение итогов проекта. Обсуждение и анализ проделанной работы. Получение отзывов участников онлайн в виде анкеты.

Результаты проекта.

1. Закрепление теоретических знаний по проведению статистического наблюдения.

2. Закрепление теоретических знаний по сводке и группировке данных.

3. Закрепление теоретических знаний по проведению расчета и анализа статистических показателей (средние, показатели вариации).

2. Работа по написанию аналитических отчетов на основании собранных первичных данных статистического наблюдения.

3. Усвоение принципов проектного метода на практике.

4. Опыт взаимодействия в творческой междисциплинарной группе.

Конечный продукт: презентации по результатам аналитических отчетов.

Результаты исследования представить в виде презентации:

1 слайд: название проекта и его автор

2 слайд: изображение товара и его краткая характеристика

3 слайд: таблица с исходными данными

4 слайд: дискретный ряд, составленный на основе данных

5 слайд: расчёт средней цены

6 слайд: определение моды

7 слайд: определение медианы

8 слайд: определение размаха вариации

9 слайд: определение среднего линейного отклонения

10 слайд: определение дисперсии

11 слайд: определение среднего квадратического отклонения

12 слайд : определение коэффициента вариации

13 слайд: вывод об однородности вариации

Виды товаров

1. Крупа гречневая 1 кг	18. Грудинка свиная солёная 1 кг
2. Рис 1 кг	19. Йогурт «Лёгкий» за 100 г
3. Пшено 1 кг	20. Кефир жирностью 3,2% за 1 л
4. Зефир (без глазури)	21. Молоко жирностью 3,2% за 1 л
5. Пиво «Балтика 3» 0,5 л в металлич. банке	

6. Колготки женские 20 ден Conte	22. Советское шампанское полусладкое/полусухое 0,75 л
7. Колбаса вареная «Докторская» 1 кг	23. Горох 1 кг
8. Носки мужские (бел. производства)	24. Творог фасованный в пачках жирностью 5% за 1 кг
9. Носки женские (бел. производства)	25. Сыр голландский 1 кг
10. Кофе «Нескафе» 100 г	26. Курица потрошёная 1 кг
11. Чай «Гринфилд» 100 г	27. Апельсины 1 кг
12. Пиво «Аливария» св. 1,5 л в ПЭ бутылках	28. Яблоки свежие (белорусского производства) 1 кг
13. Крупа перловая 1 кг	29. Огурцы свежие 1 кг
14. Фасоль 1 кг	30. Помидоры свежие 1 кг
15. Крупа манная 1 кг	31. Др. вид товара (согласовать с преподавателем)
16. Зелёный горошек консервированный за 1 условную банку (400 г)	
17. Кукуруза консервированная (400 г)	

Анкета по результатам проведения исследования

(Прислать отдельным Word-документом. Название документа «Анкета Фамилия Группа»)

- Насколько актуальным представляется Вам реализация данного проекта?
 - исследование актуально и позволяет сделать обоснованные выводы о вариации цен в торговых сетях
 - данное исследование будет интересно узкому кругу лиц
 - едва ли данное исследование будет кому-либо интересно
- Насколько логичным представляется Вам предложенный проект?
 - задания выстроены логично и позволяют достичь необходимого результата в кратчайшие сроки
 - не увидел смысла в выполнении того или иного задания (укажите какого)
 - задания носили учебно-тренировочный характер и не вели к достижению практического результата
- К выполнению какого задания Вы оказались не готовы и они вызвали у Вас наибольшие затруднения?
- Какой этап реализации проекта Вам показался наиболее интересным и почему?
- Хотели ли бы Вы над следующим проектом работать в команде и если «да», то каким образом представляете себе реализацию подобного проекта в команде (распределите задачи/роли среди 4 членов команды)

ЛИТЕРАТУРА

По разделу I

1. Теория статистики: учебник / Р.А. Шмойлова [и др.]; под ред. Р.А. Шмойловой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 656 с.
2. О государственной статистике: Закон Респ. Беларусь от 28.11.2004 г. №345-З.: с изм. и доп. от 4.01.2008 г., №309-З; от 2.07.2009г. №31-З, от 13.06. 2016 г. № 397-З, от 30.12.2022 г. № 238-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2025. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/o-belstate_2/pravovye-osnovy-gosudarstvennoi-statistiki-respubl/zakon-respubliki-belarus-o-gosudarstvennoi-statist/
3. Статистика: учеб. пособие / под ред. М.Р. Ефимовой. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 336 с.
4. Едророва, В.Н. Общая теория статистики: учебник / В.Н. Едророва, М.В. Малафеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Магистр, 2007. – 606 с.
5. Бююль, Ахим SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей /Ахим Бююль, Петер Цёфель; пер. с нем. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 608 с.
6. Промышленность Республики Беларусь, 2024 : статистический буклет. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минск, 2024. – 34 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belstat.gov.by/upload/iblock/6b7/eg98eezc4m4pdfa2xzv0ied510jkchax.pdf>
7. Численность населения на 1 января 2024 г. и среднегодовая численность населения за 2023 год по Республике Беларусь в разрезе областей, районов, городов, поселков городского типа : статистический бюллетень. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минск, 2024. – 30 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/486/uffrnge0ue8w5xizr44cc8qwaxwpk4a6.pdf>
8. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2024. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минск, 2024. – 317 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/66e/7l0tc5n78wkj4ulk6er8jxshk1m1k740.pdf>
9. Елисеева, И.И. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие / И.И. Елисеева, Н.А. Флуд, М.М. Юзбашев; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 512 с.
10. Изучаем Беларусь 2024. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минск, 2024. – 132 с. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/73f/coq2s7cfxu3jrxftelv2l15f2ctp6iqu.pdf>
11. Регионы Республики Беларусь, 2024: статистический сборник. – Том 1. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минск, 2024. – 700 с. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/bbb/n8x0ogexl0yf511cgmew6om3bv0wgr6g.pdf>
12. Популярный экономико-статистический словарь-справочник/ под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 1993. – 192 с.
13. Урланис, Б.Ц. Общая теория статистики / Б.Ц. Урланис. – М.: Статистика, 1973. – 440 с.

14. Суслов, И.П. Общая теория статистики: учебник / И.П. Суслов. – М.: Статистика, 1978. – 391 с.

15. Теория статистики: учебник/ под ред. проф. Г.Л. Громыко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 476 с.

16. Статистика: показатели и методы анализа: справ. пособие /Н.Н. Бондаренко [и др.]; под ред. М.М. Новикова. – Минск: Современная школа, 2005. – 628 с.

17. Статистика : учебное пособие : [16+] / сост. Т. В. Новикова, Н. В. Автимонова, Д. И. Васильев, С. В. Мочалова [и др.]. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – 148 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702129>.

18. Амагаева, Ю. Г. Статистика : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика : [16+] / Ю. Г. Амагаева, О. В. Колесникова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2023. – 97 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703987>.

По разделу II

19. Закон Республики Беларусь «О государственной статистике» от 28.11.2004, №345-З. . (с изм. и доп. по состоянию на 04.01.2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/o-belstate_2/pravovye-osnovy-gosudarstvennoi-statistiki-respubl/zakon-respubliki-belarus-o-gosudarstvennoi-statist/.

20. Положение о Едином государственном регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. - Утверждено постановлением Совета министров Республики Беларусь 23.02.2009 №229 (с изм. и доп. по состоянию на 22.12.2023). - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=c20900229>

21. Статистический классификатор СК 00.007-2015 «Институциональные единицы по секторам экономики». Утвержден постановлением Национального статистического комитета РБ от 30 декабря 2015 г. № 219. Введен в действие 1 января 2017; изм. к КИЕС, утвержденное постановлением Белстата от 15.12.2023 № 160. – [Электронный ресурс]. – Рубрика «Классификаторы». – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/klassifikatory/statisticheskie-klassifikatory/sk-00-007-2015-institutsionalnye-editsy-po-sektoram-ekonomiki-kies-s-izmeneniyami/>

22. Виды экономической деятельности: общегосударственный классификатор Респ. Беларусь: 005-2011. – Утв. постановлением Госстандарта Респ. Беларусь от 05.12.2011 № 85 с изм. № 1. – Сайт Нац. статист. комитета Респ. Беларусь. – [Электронный ресурс]. – Рубрика «Классификаторы». . – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/klassifikatory/obschegosudarstvennye-klassifikatory-respubliki-belarus-ispolzuemye-dlya-zapolneniya-gosudarstvennoi-statisticheskoi-otchetnosti/obschegosudarstvennyi-klassifikator-okrb-005-2011-vidy-ekonomicheskoi-deyatelnosti/>

23. Основные понятия системы национальных счетов : методологические положения [Электронный ресурс]. – Сайт Нац. статист. комитета Республики Беларусь. –

Рубрика «Методология». – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodologicheskie-polozheniya-po-statistike/index.php?sphrase_id=2063811.

24. Методика по формированию счета производства. Постановление Белстата № 11 от 16.04.2021 (с изменениями, внесенными постановлениями Белстата № 15 от 22.04.2022, № 22 от 17.05.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk/index.php>

25. Методика по расчету объемов ненаблюдаемой экономики. Утв. постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь № 17 от 26.04.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk/index.php>

26. Методика по формированию счетов доходов. Утв. постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 18.06.2021 г., № 33 (в ред. постановления Белстата 14.06.2024 г. № 28) - [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk>

27. Социально-экономическая статистика. Практикум: учеб. пособие / Л.И. Василевская [и др.]; под ред. С.Р. Нестерович, Л.И. Карпенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГЭУ, 2011. – 365 с.

28. Методика по расчету чистых налогов на продукты в сопоставимых ценах. Постановление Белстата № 103 от 26.11.2021 (с изменениями, внесенными постановлениями Белстата № 3 от 26.01.2024) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk/index.php>

29. Методика по формированию и расчету статистических показателей по статистике внешней торговли товарами Постановление Белстата № 107 от 05.11.2019 (с изменениями, внесенными постановлениями Белстата № 66 от 24.07.2020, № 1 от 27.01.2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk/index.php>

30. Методика по расчету статистических показателей уровня жизни населения (домашних хозяйств). Постановление Белстата № 20 от 17.02.2014 (с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Белстата № 105 от 28.07.2014, № 81 от 03.08.2015, № 12 от 05.02.2018, № 123 от 18.12.2020, № 3 от 27.01.2023). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk/index.php>

31. Статистика занятости: методологические положения по статистике [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodologicheskie-polozheniya-po-statistike/index.php?sphrase_id=2063811.

32. Методика по расчету основных статистических показателей миграции населения. Постановление Белстата № 151 от 24.11.2023 [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <https://www.belstat.gov.by/metodologiya/metodiki-po-formirovaniyu-i-raschetu-statistichesk/index.php>

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

По разделу I

1. Автоматизация процессов обработки информации в статистике : учебное пособие / И. А. Кашина, В. К. Кашин, Д. Ю. Нечаев, Ю. В. Чекмарев. – 2-е изд. – М. : ДМК Пресс, 2023. – 200 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707486>
2. Агалаков, С. А. Статистические методы анализа данных : учебное пособие : [16+] / С. А. Агалаков ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2017. – 92 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562918>
3. Баяк, О. А. Практикум по анализу данных на языках Python и R : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 38.03.01 «Экономика», 38.03.05 «Бизнес-информатика» : [16+] / О. А. Баяк, М. Р. Исаева, М. О. Самсонкин ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – М. : Прометей, 2023. – 100 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700938>
4. Годин, А. М. Статистика : учебник / А. М. Годин. – 15-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2023. – 411 с. : табл. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710971>.
5. Игнашева, Т. А. Регрессионный анализ социально-экономических явлений и процессов : учебное пособие : [16+] / Т. А. Игнашева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. – 138 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696352>
6. Клячкин, В. Н. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / В. Н. Клячкин, Ю. Е. Кувайскова, В. А. Алексеева. – М. : Финансы и статистика, 2021. – 240 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683694>.
7. Лагутин, М. Б. Наглядная математическая статистика : учебное пособие / М. Б. Лагутин. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2023. – 474 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699673>.
8. Магомедов, Р. М. Цифровая математика в Excel : учебник : [16+] / Р. М. Магомедов, Т. Л. Фомичева ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – М. : Прометей, 2023. – 146 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700963>.
9. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебное пособие : [16+] / Е. А. Сырцова, Р. В. Гордеев, Е. В. Зандер [и др.] ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 132 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705700>
10. Статистика : учеб. пособие / под общей редакцией Н.В. Агабековой; [авторы: Н.В. Агабекова, Л.И. Василевская, Л.И. Карпенко, И.И. Колесникова, А.Г. Кулак и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 302 с.

11. Теория статистики : учебник / под ред. проф. Г.Л. Громыко. – М. : ИНФРА-М, 2024. – 465 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2084150>.

12. Теория статистики: учебник / Г. Л. Громыко [и др.] ; под ред. Г. Л. Громыко. – М. : Инфра-М, 2021. – 465 с.

13. Хаертдинова, А. А. Методы выборочного обследования : учеб. пособие : [16+] / А. А. Хаертдинова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 92 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713939>

14. Шкодина, Т. А. Статистический анализ данных в Python : лабораторный практикум : учебное пособие для направления 01.03.05 «Статистика» : учебное пособие : [16+] / Т. А. Шкодина, С. М. Щербаков ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2024. – 104 с. – Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=718683>

15. Шундалов, Б.М. Статистика. Общая теория : учебник / Б.М. Шундалов. – Минск : РИВШ, 2021. – 339 с.

По разделу II

16. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Инновационно-технологические матрицы и стратегия экономического развития // Управленец. 2019. Т. 10. № 5. С. 9-19.

17. Васильева Э.К., Лялин В.С. Статистика. Учебник. М.: Юнити, 2015. 399 с.. Режим доступа: <https://institutiones.com/download/books/2280-statistika-vasileva.html>.

18. Вторыгин, А. С. О применении метода моделирования структурными уравнениями для оценки причинно-следственных связей между показателями социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Статистика и экономика. 2025. т. 22 № 1

19. Горбашко Е.А. Цифровизация качества жизни с анализом позиций экономического развития // Сборник статей по итогам XIV Международной научно-практической конференции «Современный менеджмент: проблемы и перспективы». СПб.: СПбГЭУ, 2019. С. 29-35.

20. Григорук Н.Е. Статистический учет внешнеторговых операций: международный опыт и российская практика. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МГИМО-Университет, 2004. - 152 с.

21. Громыко Г.Л., Матюхина И.Н. Об использовании коэффициента Джини в экономико-статистических исследованиях // Вопросы статистики. 2015. № 9. С. 56-66

22. Загорец В.С., Загорец И.В. Методика определения объема и результата внешней миграции населения Республики Беларусь // Журнал международного права и международных отношений. 2011. № 4. С. 69-77.

23. Загорец, В.С., Загорец, И.В. Методологические аспекты исследования процессов миграции населения // Журнал международного права и международных отношений. 2019. № 1-2 (88-89). С. 72-84.

24. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики". - М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. - 276 с.
25. Исинди, Л.В. Современные задачи статистики национального богатств как части совокупного экономического потенциала национальной экономики // Современная наука и инновационные образовательные технологии. Материалы V Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и магистрантов Ставропольского института кооперации (филиала) БУКЭП. Под общей редакцией В.Н. Глаза, В.И. Бережного. 2019. С. 46-49.
26. Основы национального счетоводства (международный стандарт): учеб. / под ред. проф. Ю.Н. Иванова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2023. 323 с.
27. Савинский, С.П. Создание платежной системы БРИКС+ // Банковское дело. 2023. № 7. С. 56-64.
28. Синева Н.Л., Вагин Д.Ю., Лебедева О.А., Туманова А.О., Оленина Л.А. Инновационно-технологическое развитие и искусственный интеллект // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. №2 (36). Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionno-tehnologicheskoe-razvitie-i-iskusstvennyy-intellekt>.
29. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, Ц75 К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики". - М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. - 124 с.
30. Шинкаренко, Т.В. Региональная статистика и экономическая политика // Вопросы статистики. 2017. № 4. С. 12-21.

Приложения

Приложение 1

Значения *F*-критерия Фишера при уровне значимости 0,05

$\frac{df_1}{df_2}$ (v_1) (v_2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	∞
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	250	254
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41	19,42	49,43	19,44	19,46	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,62	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,74	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,50	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,81	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,52	3,49	3,44	3,38	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,08	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,86	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,70	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,57	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,46	2,30
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,38	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,31	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,25	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,20	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,15	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,11	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,07	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,04	1,84

Нормальный закон распределения

Значения функции $\Phi(t) = P(|T| \leq t_{табл}) \Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t}^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

Целые и десятые доли t	Сотые доли t									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0,0080	0,0160	0,0239	0,0319	0,0399	0,0478	0,0558	0,0638	0,0717
0,1	0,0797	0,0876	0,0955	0,1034	0,1113	0,1192	0,1271	0,1350	0,1428	0,1507
0,2	0,1585	0,1663	0,1741	0,1819	0,1897	0,1974	0,2051	0,2128	0,2205	0,2282
0,3	0,2358	0,2434	0,2510	0,2586	0,2661	0,2737	0,2812	0,2886	0,2960	0,3035
0,4	0,3108	0,3182	0,3255	0,3328	0,3401	0,3473	0,3545	0,3616	0,3688	0,3759
0,5	0,3829	0,3899	0,3969	0,4039	0,4108	0,4177	0,4245	0,4313	0,4381	0,4448
0,6	0,4515	0,4581	0,4647	0,4713	0,4778	0,4843	0,4907	0,4971	0,5035	0,5098
0,7	0,5161	0,5223	0,5285	0,5346	0,5407	0,5467	0,5527	0,5587	0,5646	0,5705
0,8	0,5763	0,5821	0,5878	0,5935	0,5991	0,6047	0,6102	0,6157	0,6211	0,6265
0,9	0,6319	0,6372	0,6424	0,6476	0,6528	0,6579	0,6629	0,6679	0,6729	0,6778
1,0	0,6828	0,6875	0,6923	0,6970	0,7017	0,7063	0,7109	0,7154	0,7199	0,7243
1,1	0,7287	0,7330	0,7373	0,7415	0,7457	0,7499	0,7540	0,7580	0,7620	0,7660
1,2	0,7699	0,7737	0,7775	0,7813	0,7850	0,7887	0,7923	0,7959	0,7994	0,8029
1,3	0,8064	0,8098	0,8132	0,8165	0,8198	0,8230	0,8262	0,8293	0,8324	0,8355
1,4	0,8385	0,8415	0,8444	0,8473	0,8501	0,8529	0,8557	0,8584	0,8611	0,8638
1,5	0,8664	0,8690	0,8715	0,8740	0,8764	0,8789	0,8812	0,8836	0,8859	0,8882
1,6	0,8904	0,8926	0,8948	0,8969	0,8990	0,9011	0,9031	0,9051	0,9070	0,9090
1,7	0,9109	0,9127	0,9146	0,9164	0,9181	0,9199	0,9216	0,9233	0,9249	0,9265
1,8	0,9281	0,9297	0,9312	0,9327	0,9342	0,9357	0,9371	0,9385	0,9399	0,9412
1,9	0,9426	0,9439	0,9451	0,9464	0,9476	0,9488	0,9500	0,9512	0,9523	0,9534
2,0	0,9545	0,9556	0,9566	0,9576	0,9586	0,9596	0,9606	0,9616	0,9625	0,9634
2,1	0,9643	0,9651	0,9660	0,9668	0,9676	0,9684	0,9692	0,9700	0,9707	0,9715

Окончание прил. 2

Целые и десятые доли t	Сотые доли t									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,2	0,9722	0,9729	0,9736	0,9743	0,9749	0,9756	0,9762	0,9768	0,9774	0,9780
2,3	0,9786	0,9791	0,9797	0,9802	0,9807	0,9812	0,9817	0,9822	0,9827	0,9832
2,4	0,9836	0,9841	0,9845	0,9849	0,9853	0,9857	0,9861	0,9865	0,9869	0,9872
2,5	0,9876	0,9879	0,9883	0,9886	0,9889	0,9892	0,9895	0,9898	0,9901	0,9904
2,6	0,9907	0,9910	0,9912	0,9915	0,9917	0,9920	0,9922	0,9924	0,9926	0,9928
2,7	0,9931	0,9933	0,9935	0,9937	0,9938	0,9940	0,9942	0,9944	0,9946	0,9947
2,8	0,9949	0,9951	0,9952	0,9953	0,9955	0,9956	0,9958	0,9959	0,9960	0,9961
2,9	0,9963	0,9964	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972
3,0	0,9973	0,9974	0,9975	0,9976	0,9976	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9880
3,1	0,9981	0,9981	0,9982	0,9983	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986
3,5	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997	0,9997
3,6	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998	0,9998	0,9998
3,7	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
4,0	0,999936	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
4,5	0,999994	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,0	0,99999994	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приложение 3

**Значения α -процентных пределов $t_{\alpha,k}$
в зависимости от k степеней свободы и заданного уровня значимости α
для распределения Стьюдента**

α k	10,0	5,0	2,5	2,0	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1
1	6,314	12,706	25,452	31,821	63,657	127,3	212,2	318,3	636,6
2	2,920	4,303	6,205	6,965	9,925	14,089	18,216	22,327	31,600
3	2,353	3,182	4,177	4,541	5,841	7,453	8,891	10,214	12,922
4	2,132	2,776	3,495	3,747	4,604	5,597	6,435	7,173	8,610
5	2,015	2,571	3,163	3,365	4,032	4,773	5,376	5,893	6,869
6	1,943	2,447	2,969	3,143	3,707	4,317	4,800	5,208	5,959
7	1,895	2,365	2,841	2,998	3,499	4,029	4,442	4,785	5,408
8	1,860	2,306	2,752	2,696	3,355	3,833	4,199	4,501	5,041
9	1,833	2,262	2,685	2,821	3,250	3,690	4,024	4,297	4,781
10	1,812	2,228	2,634	2,764	3,169	3,581	3,892	4,144	4,587
12	1,782	2,179	2,560	2,681	3,055	3,428	3,706	3,930	4,318
14	1,761	2,145	2,510	2,624	2,977	3,326	3,583	3,787	4,140
16	1,746	2,120	2,473	2,583	2,921	3,252	3,494	3,686	4,015
18	1,734	2,101	2,445	2,552	2,878	3,193	3,428	3,610	3,922
20	1,725	2,086	2,423	2,528	2,845	3,153	3,376	3,552	3,849
22	1,717	2,074	2,405	2,508	2,819	3,119	3,335	3,505	3,792
24	1,711	2,064	2,391	2,492	2,797	3,092	3,302	3,467	3,745
26	1,706	2,056	2,379	2,479	2,779	3,067	3,274	3,435	3,704
28	1,701	2,048	2,369	2,467	2,763	3,047	3,250	3,408	3,674
30	1,697	2,042	2,360	2,457	2,750	0,030	3,230	3,386	3,646
∞	1,645	1,960	2,241	2,326	2,576	2,807	2,968	3,090	3,291

**Значения коэффициента корреляции рангов Спирмэна
для двухсторонних пределов уровня значимости α**

α η	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,02
4	0,8000	0,8000				
5	0,7000	0,8000	0,9000	0,9000		
6	0,6000	0,7714	0,8286	0,8857	0,9429	
7	0,5357	0,6786	0,7450	0,8571	0,8929	0,9643
8	0,5000	0,6190	0,7143	0,8095	0,8571	0,9286
9	0,4667	0,5833	0,6833	0,7667	0,8167	0,9000
10	0,4424	0,5515	0,6364	0,7333	0,7818	0,8667
11	0,4182	0,5273	0,6091	0,7000	0,7455	0,8364
12	0,3986	0,4965	0,5804	0,6713	0,7273	0,8182
13	0,3791	0,4780	0,5549	0,6429	0,6978	0,7912
14	0,3626	0,4593	0,5341	0,6220	0,6747	0,7670
15	0,3500	0,4429	0,5179	0,6000	0,6536	0,7464
16	0,3382	0,4265	0,5000	0,5824	0,6324	0,7265
17	0,3260	0,4118	0,4853	0,5637	0,6152	0,7083
18	0,3148	0,3994	0,4716	0,5480	0,5975	0,6904
19	0,3070	0,3895	0,4579	0,5333	0,5825	0,6737
20	0,2977	0,3789	0,4451	0,5203	0,5684	0,6586
21	0,2909	0,3688	0,4351	0,5078	0,5545	0,6455
22	0,2829	0,3597	0,4241	0,4963	0,5426	0,6318
23	0,2767	0,3518	0,4150	0,4852	0,5306	0,6186
24	0,2704	0,3435	0,4061	0,4748	0,5200	0,6070
25	0,2646	0,3362	0,3977	0,4654	0,5100	0,5962
26	0,2588	0,3299	0,3894	0,4564	0,5002	0,5856
27	0,2540	0,3236	0,3822	0,4481	0,4915	0,5757
28	0,2490	0,3175	0,3749	0,4401	0,4828	0,5660
29	0,2443	0,3113	0,3685	0,4320	0,4744	0,5567
30	0,2400	0,3059	0,3620	0,4251	0,4665	0,5479

Результаты регрессионного анализа с использованием средств Microsoft Excel

60	77	ВЫВОД ИТОГОВ						
64	91							
77	85	<i>Регрессионная статистика</i>						
83	90	Множественный коэффициент	0,909160086					
95	95	R-квадрат	0,826572062					
100	99	Нормированный R-квадрат	0,80489357					
105	100	Стандартная ошибка	5,524006302					
108	110	Наблюдения	10					
110	105							
118	120	Дисперсионный анализ						
			<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>	
		Регрессия	1	1163,482835	1163,482835	38,1286694	0,000266649	
		Остаток	8	244,117165	30,51464563			
		Итого	9	1407,6				
			<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
		Y-пересечение	<i>a</i> =44,98516058	8,634606942	5,209867789	0,000812559	25,07372128	64,89659987
		Переменная X 1	<i>b</i> =0,567552602	0,09191371	6,17484165	0,000266649	0,355599208	0,779505997

Окончание прил. 5

		ВЫВОД ОСТАТКА						
		<i>Наблюдение</i>	<i>Предсказанное Y</i>	<i>Остатки</i>				
		1	79,03831672	-2,038316722				
		2	81,30852713	9,691472868				
		3	88,68671096	-3,686710963				
		4	92,09202658	-2,092026578				
		5	98,90265781	-3,902657807				
		6	101,7404208	-2,740420819				
		7	104,5781838	-4,578183832				
		8	106,2808416	3,719158361				
		9	107,4159468	-2,415946844				
		10	111,9563677	8,043632337				