

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
§ 1. Статистика: основные понятия	12
1.1. Термин «статистика».....	12
1.2. Предмет статистики, ее задачи.....	15
1.3. Основные понятия статистики.....	17
1.4. Принципы организации статистической деятельности.....	19
1.5. Основные методы статистики.....	21
1.6. Основные этапы развития статистики как науки в мире.....	22
1.7. Основные этапы развития статистики как науки в России.....	26
1.8. Организация статистики в Российской Федерации на современном этапе.....	30
§ 2. Выборочный метод	35
2.1. Выборка. Классификация выборок.....	35
2.2. Сводка и группировка выборочных данных.....	36
2.3. Графическое представление выборки.....	47
2.4. Квартили, децили, перцентили, мода, медиана.....	54
2.5. Средние величины.....	59
2.6. Показатели вариации значений признака.....	61
2.7. Метод моментов.....	68
2.8. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.....	74
§ 3. Проверка статистических гипотез	84
3.1. Статистическая гипотеза.....	84
3.2. Статистический критерий.....	85
3.3. Критерий согласия Пирсона.....	86
3.4. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.....	88
3.5. Проверка статистической гипотезы о распределении Пуассона генеральной совокупности.....	100

§ 4. Парная регрессия	107
4.1. Введение. Функциональная и корреляционная зависимость	107
4.2. Способы задания корреляционной зависимости	112
4.3. Эмпирические линии регрессии	116
4.4. Коэффициент линейной корреляции и его свойства .	118
4.5. Корреляционное отношение и его свойства	126
4.6. Оценка качества эмпирических данных.....	130
4.7. Метод наименьших квадратов.....	131
4.8. Уравнение регрессии	133
4.9. Проверка точности регрессионной модели	144
4.10. Прогноз результативного показателя	148
4.11. Алгоритм построения прогноза	148
§ 5. Множественная регрессия	168
5.1. Введение	168
5.2. Оценка силы и тесноты корреляционной связи	170
5.3. Статистическая значимость эмпирических данных.....	176
5.4. Уравнение регрессии	179
5.5. Показатели качества регрессионной модели	193
5.6. Прогноз результативного показателя	198
5.7. Проблема формирования признакового пространства.....	199
5.8. Алгоритм построения прогноза.....	204
§ 6. Ряды динамики	217
6.1. Основные определения и классификация рядов динамики.....	217
6.2. Сравнение уровней ряда динамики.....	221
6.3. Средние значения уровней ряда динамики и его числовых характеристик	227
6.4. Аналитическая модель ряда динамики.....	231
6.5. Функция тренда	235
6.6. Индексы сезонности.....	242
6.7. Модель неслучайной составляющей.....	245

6.8. Точность модели неслучайной составляющей	253
6.9. Точечный прогноз. Интервальный прогноз	257
§ 7. Индексный метод	262
7.1. Основные определения	262
7.2. Индивидуальные индексы	263
7.3. Сводные индексы	267
7.4. Индексы переменного, постоянного состава и структурных сдвигов	276
7.5. Территориальные индексы	278
7.6. Цепные индексы	281
§ 8. Основные показатели демографической статистики	284
8.1. Показатели численности населения	284
8.2. Показатели воспроизводства населения	295
8.3. Основные показатели миграции	302
8.4. Демографические прогнозы	308
8.5. Характеристика занятости и безработицы	315
§ 9. Статистика национального богатства	320
9.1. Сущность и понятие национального богатства	320
9.2. Система национальных счетов	326
9.3. Статистика основных производственных фондов	329
§ 10. Статистика оборотного капитала	339
10.1. Сущность оборотных средств	339
10.2. Классификация оборотных средств	343
10.3. Статистические методы анализа эффективности использования оборотных средств	345
§ 11. Статистика производства, реализации продукции и оплаты труда	352
11.1. Расчет валового выпуска продуктов и услуг и связанных с ним затрат	352
11.2. Статистика производства и реализации продукции	360
11.3. Статистика качества продукции и качества работы	368
11.4. Статистика оплаты труда	376

§ 12. Статистика эффективности экономической деятельности и финансовых результатов.....	384
12.1. Статистика эффективности экономической деятельности.....	384
12.2. Статистика финансовых результатов.....	393
Задачи для самостоятельной работы.....	406
Приложения.....	425
Литература.....	435

ВВЕДЕНИЕ

Современные реалии диктуют нам свои условия. Огромное информационное пространство и взаимодействие общества в различных сферах деятельности усилило интерес к статистике и как к науке, и как к сфере деятельности в целом.

Статистика владеет огромным количеством методов, позволяющих проанализировать эмпирические данные, на основании этих данных построить модель развития экономического показателя и на основании модели дать прогноз его развития. Изучению этих методов посвящен данный учебник, представляющий собой расширенный текст лекций, которые авторы читали на протяжении многих лет в ряде высших учебных заведений. Авторы ставили своей целью изложить материал максимально доступно, с большим количеством примеров.

Условно учебник можно разделить на две части. Первая часть (параграфы 1—7) посвящена теории статистики. Во второй части (параграфы 8—12) рассмотрены основные показатели экономической статистики.

Текст учебника разбит на параграфы, каждый из которых в свою очередь разделен на пункты. Для удобства нумерация пунктов в тексте учебника сквозная. В конце теоретического материала приведены практические задачи, позволяющие обучающемуся на практике отработать знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данного пособия. Необходимые для решения задач справочные таблицы приведены в приложении.

Определения, формулировки теорем и свойств выделены в тексте курсивом. Также курсивом выделяются понятия, встречающиеся впервые.

Текст параграфов 1—7 снабжен достаточным количеством подробно решенных примеров и задач, позволяющих самостоятельно разобраться в материале. Для его усвоения необходимы стандартные знания линейной

алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, а также теории вероятностей и математической.

Параграф 1 посвящен рассмотрению общих вопросов. В нем вводятся определения понятия «статистика», перечисляются цели и основные задачи статистики. Определяются основные термины статистики. Далее исследуются основные принципы и методы статистики, кратко излагается история возникновения и развития статистики в мире и в России. Отдельное внимание уделено организации статистики в Российской Федерации на современном этапе.

В параграфе 2 рассматривается основной метод организации статистического наблюдения — выборочный метод. Определяются основные способы сводки и группировки эмпирических данных, а также их графическое представление. Далее вводятся основные числовые характеристики, позволяющие анализировать выборочную совокупность. Завершается параграф изложением методики определения интервальных оценок основных характеристик генеральной совокупности, полученных по соответствующим точечным характеристикам выборочной совокупности.

В параграфе 3 вводится алгоритм проверки следующих статистических гипотез: о распределении генеральной совокупности по нормальному закону и закону Пуассона.

Очень важным в курсе представляется параграф 4. В нем изучаются вопросы построения моделей зависимости между двумя показателями. Описываются способы оценки формы, тесноты связи между признаками. Вводятся показатели точности моделей, а также методы отбора наиболее точной модели. Параграф 4 завершается подробным алгоритмом построения прогноза, начиная с обработки эмпирических данных и заканчивая прогнозом результативного показателя по данному факторному признаку.

Положения параграфа 4 обобщаются в параграфе 5. В нем излагается методика построения прогноза

не по двухфакторной, а по многофакторной регрессионной модели. Этот параграф, как и предыдущий, завершается алгоритмом построения прогноза.

Ряды динамики, являющиеся частным случаем парной регрессии, рассматриваются в параграфе 6. Этот параграф носит, прежде всего, прикладной характер. Его изучение позволит решать множество практических задач, связанных не только с экономикой. Основная задача — получить математический аппарат, позволяющий осуществить прогноз (форсайт) показателя в определенный момент времени. Для этого определяются факторы (случайные и неслучайные), оказывающие влияние на формирование значений уровней ряда динамики. На основании этих факторов строятся аналитические модели ряда динамики, из них выбирается наиболее точная модель и по ней осуществляется прогноз.

Параграф 7 посвящен индексному методу, позволяющему получить относительные характеристики сравниваемых явлений. Индексный метод является важным статистическим инструментом, которым должен владеть экономист.

В параграфе 8 приводятся основные формулы демографической статистики: показатели численности населения; показатели воспроизводства населения; основные показатели миграции; числовые характеристики занятости и безработицы. Отдельно рассмотрены уравнения, позволяющие произвести прогноз перспективной численности населения.

Очень важным в процессе изучения курса статистики является изучение понятий, связанных со статистикой национального богатства. Они рассматриваются в параграфе 9. Особое внимание в параграфе уделено рассмотрению системы национальных счетов и анализу основных производственных фондов.

Наличие у предприятия оборотных средств служит залогом его успешной деятельности. Анализу оборотного капитала посвящен параграф 10. В нем приведены сущ-

ность, классификация, а также основные формулы статистики оборотных средств.

В параграфе 11 рассмотрены основные этапы статистического анализа производства и реализации продукции. Приведены формулы расчета валового выпуска продукции. Далее вводятся основные показатели выпуска продукции и оценки ее качества. В конце параграфа рассматривается статистика оплаты труда.

Учебник завершает параграф 12. В нем изучаются основные понятия, связанные с эффективностью экономической деятельности и финансовых результатов.

Очень важной в учебнике является практическая часть. Она представляет собой задания, которые предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы. Задания также можно использовать в качестве контрольной работы для проверки знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе изучения курса.

В приложении приведены справочные таблицы, необходимые для решения задач.

Содержание учебника полностью соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта, Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по укрупненной группе специальностей 38.00.00 «Экономика и управление». Учебное пособие соответствует всем необходимым дидактическим требованиям, предусмотренным Примерной программой дисциплины «Статистика», разработанной в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта третьего поколения («3+» и «3++»).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны сформировать следующую компетенцию (УК-1): способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Индикаторами ее достижения являются:

– *знание* принципов сбора, отбора и обобщения информации;

– *умение* соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;

– *владение* навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

Авторы надеются, что с помощью учебника читатель научится моделировать и анализировать социально-экономические процессы, выдвигать гипотезы, осуществлять перспективные прогнозы экономических показателей.

Учебник, прежде всего, предназначен для студентов вузов экономических специальностей уровня бакалавриата любых форм обучения. Однако он может быть полезен и экономистам-практикам в качестве справочного материала.

§ 1. СТАТИСТИКА: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1.1. Термин «статистика»

В современном обществе важную роль в механизме управления экономикой выполняет статистика. Независимо от уровня и стадии экономического развития, характера политической системы, статистика на протяжении сотен лет своего существования всегда выступала как необходимый и эффективный инструмент государственного управления и одновременно как наука, исследующая количественную сторону массовых явлений.

Особенность статистики заключается в том, что статистические данные сообщаются в количественной форме, т.е. статистика говорит языком цифр, отображающих общественную жизнь во всем многообразии ее проявлений. При этом статистику прежде всего интересуют те выводы, которые можно сделать на основе анализа надлежащим образом собранных и обработанных цифровых данных.

Выполняя самые разнообразные функции сбора, систематизации и анализа сведений, характеризующих экономическое и социальное развитие общества, статистика всегда играла роль главного поставщика факторов для управленческих, научно-исследовательских и прикладных практических нужд различного рода структур, организаций и населения.

Понятие «статистика» очень многогранно, нельзя остановиться на какой-то одной трактовке. Сейчас существует более тысячи определений этого слова в зависимости от того, в широком или узком смысле требуется объ-

яснение. Термин «статистика» происходит от латинского слова «status» — определенное положение вещей. Приведем несколько примеров известных определений статистики: Статистика — обширная область знаний, включающая в себя знания из математики, физики, экономики, излагающая вопросы сбора и анализа информации, сдвиги количественных изменений в процессах. В некоторых случаях статистику определяют как совокупность цифровых сведений, характеризующих определенные явления или процессы в жизни. Статистика выступает и как отрасль деятельности по сбору, обработке, анализу и публикации определенных сведений. Есть определение статистики как параметра ряда случайных величин. Еще раз отметим, что определение зависит от того, в каком контексте вы хотите использовать данный термин.

Мы придерживаемся следующего определения. Статистикой называется отрасль знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, или отрасль практической деятельности, направленной на сбор, обработку, анализ и интерпретацию числовых данных, характеризующих массовые явления.

Итак, статистика имеет дело прежде всего с количественной стороной явлений и процессов общественной жизни.

Данные статистических справочников языком цифр характеризуют размеры и количественные соотношения (объемы, структуру, темпы развития и т.п.) явлений общественной жизни и проявляющиеся в них закономерности. Общей чертой сведений, составляющих статистику, служит то, что они всегда относятся не к единичному (индивидуальному) явлению, а охватывают сводными характеристиками целый ряд таких явлений или, как говорят, их совокупность.

Индивидуальное явление отличается от совокупности своей неразложимостью на самостоятельно существующие и аналогичные друг другу составные элементы. Совокупность же состоит именно из таких элементов. Исчезно-

вание одного из элементов совокупности не уничтожает ее как таковую. Так, население страны остается ее населением, даже если одно из входящих в его состав лицо покинуло страну и переселилось за ее пределы.

Разные совокупности и их единицы в реальности сочетаются и переплетаются друг с другом, подчас в весьма сложных комплексах. Так, говоря о промышленности, статистика рассматривает ее как совокупность предприятий, каждое из которых образует одну из входящих в нее единиц. Обратившись далее к исследованию предприятия, мы находим на нем совокупность рабочих, станков и т.п. В совокупности станков отдельный станок образует одну из единиц, но производимую на нем продукцию можно представить как совокупность изделий и т.д.

Специфическая черта статистики состоит в том, что во всех случаях ее данные относятся к совокупности. Характеристики отдельных индивидуальных явлений попадают в поле ее зрения лишь в качестве основания для получения сводных характеристик совокупности. В этом состоит связь учета (бухгалтерского, первичного, хозяйственного и т.п.). Например, регистрация брака имеет определенное значение для данной конкретной пары, вступающей в него. К статистике же относятся лишь сводные данные о числе заключенных браков. Величина прибыли от конкретной сделки интересует конкретного предпринимателя как составляющая его дохода. Сумма прибыли от всех сделок является статистической характеристикой финансовых результатов деятельности предприятий.

Таким образом, статистику образуют сводные характеристики совокупностей объектов и явлений, относящихся к жизни общества, или, шире — тех или иных совокупностей вообще.

В ряде случаев термин «статистика» употребляется в несколько более узком смысле, связанном с обработкой результатов серии индивидуальных наблюдений. «Статистикой» называют некоторый параметр y , зависящий от значений x_1, x_2, \dots, x_n случайной величины X . В этом

смысле термин «статистика» применяется главным образом в математической статистике.

Под статистикой понимают также процесс собирания и обработки данных, необходимых для получения статистики в обоих рассмотренных смыслах.

1.2. Предмет статистики, ее задачи

Предметом статистики является исследование количественной стороны массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной, или их содержанием, в конкретных условиях места и времени.

Главной задачей статистики на современном этапе является совершенствование экономического анализа статистической информации.

Перечислим другие задачи статистики.

1. Обеспечение органов управления государством, регионами, отраслями и отдельными предприятиями своевременной полной и достоверной информацией, необходимой для принятия решения.

2. Информирование общественности о явлениях и процессах, происходящих в обществе.

3. Получение объективной информации о деятельности хозяйственных структур с учетом теневого сектора.

4. Создание автоматизированных баз данных о деятельности текущих хозяйственных структур с возможностью санкционированного доступа к ним для получения информации, необходимой для решения текущих хозяйственных задач.

5. Прогнозирование развития важных социально-экономических процессов и явлений.

6. Распространение выборочных обследований во всех секторах общественной и экономической жизни.

7. Проведение организационно-методологической работы по постепенному переходу на систему национальных счетов.

8. Приведение системы статистических показателей к сопоставимому виду при международных сравнениях.

9. Совершенствование статистической отчетности.
10. Повышение достоверности статистических данных.
11. Изучение уровня и структуры массовых социально-экономических явлений и процессов.
12. Изучение динамики массовых социально-экономических явлений и процессов.
13. Выявление взаимосвязей между социально-экономическими явлениями и процессами.
14. Развитие информационной системы государственной статистики, взаимодействующей с другими информационными системами страны.
15. Обеспечение сбора, хранения, обработки и защиты официальной статистической информации.
16. Проведение работ по обеспечению конфиденциальности статистической информации, предоставляемой предприятиями и организациями в органы государственной и ведомственной статистики.

Отдельно рассмотрим задачи статистического исследования. Статистическое исследование включает в себя:

- разработку программы статистического наблюдения (определение объекта, единицы и формы наблюдения, разработку методик расчета запрашиваемых показателей и предполагаемых результатов обработки полученных данных);
- сбор массовых данных о статистической совокупности (непосредственно статистическое наблюдение);
- обработку данных (сводку, группировку);
- анализ полученной информации.

Таким образом, в задачи статистического исследования входят:

- разработка методологии статистического изучения того или иного процесса или явления;
- проведение статистического наблюдения;
- осуществление статистического анализа полученных результатов наблюдения.

Последняя и важнейшая ступень статистического исследования — это статистический анализ. Задачи статистического анализа:

- определение уровня или масштабов исследуемого явления или процесса;
- характеристика структуры наблюдаемого объекта;
- исследование динамики явления для выявления закономерности происходящих процессов;
- сравнительный анализ исследуемого объекта наблюдения с аналогичными (с зарубежными, с нормативом и т.п.);
- выявление взаимосвязи основного объекта исследования с другими объектами.

Различают экономическую и социальную статистику.

Экономическая статистика занимается изучением экономических процессов с точки зрения анализа развития экономики в обществе. Здесь собирают, обрабатывают и анализируют информацию о данной сфере общества. С помощью экономической статистики можно оценить положение экономики в целом по стране.

Социальная статистика исследует изменения социального характера, количественные и качественные. Общество, а также совокупность процессов и явлений, с ним связанных, являются предметом для изучения. Социальная статистика позволяет выявить уровень развития социальных условий населения. Структура населения, его состав, уровень дохода, бытовые условия — лишь небольшой перечень показателей для социальной статистики.

1.3. Основные понятия статистики

Основными понятиями статистики являются: статистическая совокупность, единица совокупности, признак, статистический показатель, система статистических показателей.

Статистическая совокупность — это совокупность социально-экономических объектов или явлений

общественной жизни, объединенных некоторой качественной основой, общей связью, но отличающихся друг от друга отдельными признаками.

Примерами статистической совокупности могут служить: совокупность семей, совокупность предприятий, организаций, фирм и т.п.

Различают однородные и разнородные статистические совокупности. *Совокупность называется **однородной**, если один или несколько изучаемых признаков ее объектов являются общими для всех единиц. Если в совокупность входят явления разного типа, она считается **разнородной**.*

***Единицей совокупности** называется ее первичный элемент, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации, и основой ведущегося при обследовании счета.*

***Признак** статистической совокупности — качественная особенность ее единицы.*

По характеру отображения свойств единиц изучаемой совокупности признаки делятся на две основные группы.

Первая группа: признаки, имеющие непосредственное количественное выражение (например, возраст, стаж работы, средний заработок и т.д.). Они могут быть **дискретными и непрерывными**.

Вторая группа: признаки, не имеющие непосредственного количественного выражения. В этом случае отдельные единицы совокупности различаются своим содержанием. Например, профессии различаются характером труда: учитель, столяр, швея и т.д. Такие признаки обычно называют **атрибутивными**.

Особенностью статистических исследований является то, что в нем изучаются только **варирующие признаки**, т.е. признаки, принимающие различные значения или имеющие различные количественные уровни у отдельных единиц совокупности. **Вариация** — это изменение («колеблемость») величины либо значение признака при переходе от одной единицы совокупности к другой.

Статистический показатель — это понятие, отображающее количественные характеристики (размеры) соотношения признаков общественных явлений. Статистические показатели могут быть *объемными* (численность населения) и *расчетными* (средний возраст).

Система статистических показателей — это совокупность статистических показателей, отражающая взаимосвязи, которые объективно существуют между явлениями. Для каждой общественно-экономической формации характерна определенная система взаимосвязи общественных явлений.

Система статистических показателей охватывает все стороны жизни общества на различных уровнях: макроуровень (страна, регион) и микроуровень (предприятие, семья).

Системы статистических показателей имеют следующие особенности: они носят исторический характер; статистические показатели меняются при изменении условий жизни населения; методология статистических показателей непрерывно совершенствуется.

1.4. Принципы организации статистической деятельности

Долгое время в период перехода России на рыночные отношения статистическое ведомство в России в своей деятельности руководствовалось основополагающими принципами официальной статистики в странах с экономикой переходного периода, одобренными Статистической комиссией ООН в 1994 году. Этот документ аккумулировал все главные принципы, которыми руководствовались страны с рыночной экономикой и которые отражались в их законах о статистике. Эти принципы легли в основу Федерального закона «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» №282-ФЗ.

Принцип 1. Актуальность, объективность и доступность. Официальные статистические данные, отвечающие

требованиям практической значимости, должны составляться и предоставляться официальными органами статистики на основе беспристрастности для обеспечения права граждан на открытое получение информации.

Принцип 2. Профессионализм. Решение о методах и порядке сбора, обработки, хранения и предоставления статистических данных принимается, строго руководствуясь принципами профессионализма, включая научные принципы и профессиональную этику.

Принцип 3. Использование статистических стандартов. Для обеспечения правильной трактовки данных статистические ведомства должны предоставлять информацию в соответствии с научными стандартами, установленными для источников, методов и порядка составления статистики.

Принцип 4. Правильное использование и интерпретация статистических данных. Статистические ведомства имеют право комментировать искажения в трактовке и использовании статистических данных.

Принцип 5. Эффективность статистических наблюдений. Статистические данные могут собираться из любых источников информации, будь то статистические обзоры или данные административного характера. При этом источники данных должны выбираться с учетом качества, своевременности, эффективности затрат, а также нагрузки на респондентов.

Принцип 6. Конфиденциальность. Индивидуальные данные, собираемые статистическими ведомствами, должны быть строго конфиденциальными и использоваться исключительно в целях статистики, независимо от того, касаются ли они физических или юридических лиц.

Принцип 7. Законодательство и гласность. Законы, нормативно-правовые документы, определяющие работу статистической системы, подлежат обнародованию.

Принцип 8. Координация на национальном уровне. Для достижения последовательности и эффективности функционирования статистической системы в рамках

государств должна проводится координация работы статистических ведомств.

Принцип 9. Координация на международном уровне. Использование статистическими ведомствами каждой отдельной страны международных концепций, классификаций и методов способствует достижению последовательности и эффективности работы статистических систем на всех официальных уровнях.

Принцип 10. Международное сотрудничество в области статистики. Двустороннее и многостороннее сотрудничество в области статистики способствует усовершенствованию официальных статистических систем во всех странах.

Основные принципы официальной статистики ориентируют национальные статистические ведомства на обеспечение высокого качества статистической информации, объективность и доверие со стороны общества.

1.5. Основные методы статистики

Несмотря на разнообразие сфер применения статистики, имеются общие методы статистической работы.

Методы статистики — это целая совокупность приемов, пользуясь которыми статистика исследует свой предмет.

Первым методом считается *статистическое наблюдение*, которое заключается в сборе первичного статистического материала, в научно организованной регистрации всех существующих фактов, относящихся к рассматриваемому объекту.

Второй метод называется методом *группировок*. Он дает возможность все собранные в результате массового статистического наблюдения факты подвергать систематизации и классификации.

Третий метод — метод *обобщающих показателей*. Он позволяет характеризовать изучаемые явления и процессы при помощи статистических величин (абсолютных, относительных, средних).

Поскольку статистика имеет дело с количественными характеристиками, она широко применяет в своих исследованиях положения и методы математики. Особенно широкое применение находят в статистике теория вероятностей и математическая статистика, которые занимаются изучением абстрактных множеств единиц и действующих в них общих количественных закономерностей. Установленные этими отраслями математики законы, правила и методы статистика использует при решении своих специфических задач. В частности, важную роль играет в статистике закон больших чисел. Закон больших чисел выражает общий принцип, в силу которого в большом числе явлений при некоторых общих условиях почти устраняется влияние случайного фактора. Достигается это в результате того, что в большом числе случаев происходит взаимопогашение индивидуальных отклонений величин одного и того же вида от общей их меры.

Опираясь на закон больших чисел, статистика выявляет характерные для определенных условий закономерности, типичные количественные соотношения и уровни явлений.

1.6. Основные этапы развития статистики как науки в мире

Первоначально «статистика» употреблялась в значении «политическое состояние». Отсюда произошли слова *stato* — государство и *statista* — знаток государства. В научный обиход слово «статистика» вошло в XVIII веке и первоначально употреблялось в значении «государствоведение».

Исторически развитие статистики было связано с развитием государств, с потребностями государственного управления. Хозяйственные и военные нужды уже в древний период развития человечества требовали наличия данных о населении, его составе, имущественном положении. С целью налогообложения организовывались переписи населения, проводился учет земель и т.д.

Первые статистические сведения содержатся в китайских документальных источниках еще II века до нашей эры.

В Древнем Риме проводился учет свободных граждан и их имущества. Учёт осуществлялся по полу и возрасту, собирались сведения о состоянии промышленности и сельского хозяйства. В античном мире был организован учет родившихся: молодые люди, достигшие 18 лет, вносились в списки военнообязанных, а по достижении 20 лет — в списки полноправных граждан. Составлялись земельные кадастры, в которые вносились сведения о строениях, рабах, скоте, инвентаре, получаемых доходах.

Появились описания государств. За триста лет до нашей эры Аристотель (384—322 гг. до н.э.) составил описание 157 городов и государств своего времени.

«Книга страшного суда» (1086) — свод материалов всеобщей переписи населения Англии и его имущества (включает данные о 240000 дворов). Перепись была завершена к концу 1086 г. и её результаты в виде огромного массива списков и отчётов были предоставлены королю. В дальнейшем они хранились в казначействе Английского королевства в Винчестере. Помимо этого уже к 1088 г. на основании этой документации были составлены два тома «Книги страшного суда», в которые в компактной форме вошли важнейшие сведения, полученные в результате переписи, отсортированные по графствам: имена владельцев поместья на дату проведения переписи и на 1066 г.; имена иных держателей поместья, если владелец передавал его в условное держание; площадь пахотной земли; количество пахотных бригад (измеряемых упряжками из восьми быков) на домениальных землях владельца и на землях крестьян; количество крестьян различных категорий (вилланов, коттариев, сервов, свободных и сокменов), проживающих на территории поместья; размеры пастбищ, лугов и лесов, относящихся к поместью; количество мельниц и мест для рыболовства; денежная оценка хозяйства поместья на дату проведе-

ния переписи и на 1066 г.; размеры наделов свободных крестьян и сокменов в границах поместья по состоянию на дату проведения переписи и на 1066 г.; потенциальная возможность повышения продуктивности поместья.

Возникновение и развитие международной торговли вызвало потребность в информации об иностранных государствах, их населении, городах, торговле и т.д. Такого рода сведения стало собирать с XIII в. правительство Венецианской республики.

В XVI в. в Венеции, Голландии появляются сборники, характеризующие политическое устройство, население, основные занятия, производимую продукцию в странах, с которыми устанавливалась торговля. В дальнейшем и другие страны стали издавать такие же справочники.

Со временем собирание данных о массовых общественных явлениях приобрело регулярный характер. С середины XIX в. были выработаны первые правила переписей населения и началось регулярное их проведение в развитых странах.

В процессе практических статистических работ начали складываться определённые правила сбора и обработки данных, приёмы анализа информации. Появляется необходимость теоретического научного осмысления накопленной практики. Начали складываться и исторические черты познания массовых явлений и формы их количественного измерения.

У истоков статистики как науки, а не только практической деятельности, стояли две школы: английская научная школа политических арифметиков и немецкая описательная школа.

Английская научная школа политических арифметиков возникла в середине XVII в. и ставила целью изучать общественные явления с помощью числовых характеристик. В центре исследования были статистические методы, теория статистики. Явления изучались не в статике, а в динамике. Предметом статистического изучения являлись не отдельные, а массовые общественные явле-

ния, поскольку закономерность может проявиться лишь при достаточно большом объёме анализируемой совокупности.

Школа английских арифметиков имела два направления: демографическое, представленное Д. Граунтом (1620—1674) и Э. Галлеем (1656—1742), и статистико-экономическое, разработанное В. Петти (1623—1687).

Английские учёные впервые не описывали социально-экономические явления, а давали им числовую оценку. Конкретными цифрами они стремились охарактеризовать состояние и развитие общества, показать закономерности развития общественных явлений на основе изучения массовых данных. Наибольшее развитие школа политических арифметиков получила в XVII и XVIII вв. в Англии, Голландии, Франции. История показала, что именно эта научная школа стала основой современной теории статистики.

Представители описательной статистики стремились систематизировать существующие способы описания государств, создать теорию такого описания, разработать её детальную схему. Однако они вели описание только в словесной форме, без цифр, вне динамики и связи явлений, т.е. без отражения особенностей развития государства. Собирался информационный материал, который впоследствии не анализировался. Описывался последний период, предмет и методы науки не были чётко определены. В трудах немецких учёных описывались государства, их устройство, быт и нравы населения, климат, финансы, армия, религия.

Основателем описательной школы был немец Г. Конринг (1606—1681), который разработал систему описания государственного устройства. Дальнейшее развитие направление получило в работах Г. Ахенвалля (1719—1772). Он в своих работах описал политическое состояние и достопримечательности государств. А. Шлицер (1735—1809) в отличие от Ахенвалля считал, что предметом статистики является все общество. Школа просуществовала более 150 лет, не меняя своих теоретических основ. Сoder-

жание, задачи, предмет изучения статистики в понимании представителей этого направления были далеки от современного взгляда на статистику как на науку.

В первой половине XIX в. возникло третье направление статистической науки — статистико-математическое. Особый вклад в это направление внёс бельгийский статистик А. Кетле (1796—1874). По правилам, разработанным А. Кетле, с середины XIX в. в развитых странах проводятся регулярные переписи населения. Он стал основоположником учения о средних величинах. По инициативе учёного для координации развития статистики проводились международные статистические конгрессы, в 1885 г. основан международный статистический институт, существующий до настоящего времени.

В XIX в. развитию статистической методологии способствовали также труды английских учёных Ф. Гальтона (1822—1911), К. Пирсона (1857—1936), У. Госсета (1876—1937), Р. Фишера (1890—1962), внёсших значительный вклад в разработку теории корреляции, изучения взаимосвязей явлений. Ф. Гальтон применил статистические методы к проблеме наследственности. К. Пирсон разрабатывал вопросы количественной оценки связи между явлениями. У. Госсет, писавший под псевдонимом Стьюдент, разработал теорию малой выборки.

С начала XX в. при социально-экономических исследованиях уровня жизни населения, покупательского спроса, качества продукции начали применяться методы теории вероятностей, составляющей одну из отраслей прикладной математики. Наиболее известным учёным в этой области является Р. Фишер.

1.7. Основные этапы развития статистики как науки в России

На Руси первыми статистическими источниками были летописи, в которых упоминается о сборе различной информации в IX—XI вв.: возникновении и развитии

городских поселений, расположенных на водных путях, о наличии в них храмов, церквей, монастырей, жилых строений. Статистические сведения приводятся в летописи по Ипатьевскому списку и Лаврентьевской летописи 963—981 гг.

Начало государственной статистики в России можно отнести к концу XII — началу XIII в., хотя первые переписи земель и населения с постоянно усложнявшейся программой проводились еще в Киевской Руси (IX—XII вв.). С XIII века к переписям прибегали часто. «Книги сошного письма» и «сказки» — основа для писцовых книг конца XV и начала XVI вв.

Особое внимание в истории развития статистики в России стоит уделить периоду реформ Петра I (1682—1725). Многочисленные изменения во всех сферах государственного устройства определили потребность в учете. Сенат был центром проведения работ по статистике. Сюда собирали отчеты со всех ведомств государства Российского. Уже в XVIII веке подавались сведения о тех, кто родился и умер. И тогда же начали переписывать рабочих различных фабрик.

Реформы Петра I, которые охватывали все основные направления общественной жизни: экономика страны, административное управление, армия, культура и быт населения, а также войны, вызывали потребность в полном и точном учете материальных ресурсов и населения. В этот период высший правительственный орган — Сенат — через систему коллегий не только руководил экономикой страны, но и являлся центром по проведению важнейших статистических работ: там собирались полученные материалы обследований, отчеты подведомственных коллегиям производств и заведений, а также местной администрации.

Петровская реформа налоговой системы связана с появлением новой единицы, ею стала «душа» мужского пола, что потребовало подушной переписи населения — ревизии. Первая ревизия была объявлена 26 ноября 1718 г., ревизию проводила армия.

В начале XVIII в. в России зарождался и текущий учет населения. Так, в 1702 г. был издан указ о подаче в Патриарший Духовный приказ приходскими священниками недельных ведомостей о родившихся и умерших. В первой половине XVIII в. проводились уже переписи рабочих фабрик и мануфактур.

Новый этап в истории развития статистики в России пришелся на XIX век. Официальным годом рождения статистики принято считать 1802 год. Именно тогда министерства по Манифесту Александра I стали сдавать письменные отчеты. В 1811 году при Министерстве внутренних дел создали Статистическое отделение. Руководителем назначили К.Ф. Германа (1767—1838).

В России, как и в зарубежных странах, существовали определенные направления (школы) в изучении статистики. Описательную школу представлял В.Н. Татищев (1686—1750). Он предложил определенные правила проведения ревизий, единый учет населения. М.В. Ломоносов (1711—1765) усовершенствовал систему, предложенную В.Н. Татищевым. В работах М.В. Ломоносова присутствовали уже и аналитические данные. Также яркими представителями русской описательной школы являются И.К. Кириллов (1689—1737), И.И. Голиков (1735—1801), С.Н. Плещев (1752—1802) и М.И. Чулков (1740—1793). Собранные ими материалы стали источником сведений по экономической теории России с древних времён до XVIII в.

К.Ф. Герман написал книгу «Всеобщая история статистики. Для обучающихся сей науке». Здесь статистика рассматривалась именно как наука. В истории развития статистики большое значение имеют работы К.И. Арсеньева (1789—1856), в которых он утверждал, что статистика в состоянии дать адекватную характеристику жизни государства. Основы статистики в России заложил Д.П. Журавский (1810—1856). Он дал системное изложение основ теоретической базы статистики как науки, определение статистической науки, уделил большое внимание вопросу достоверности данных, методу группировок, рас-

крыл принцип единства количественного и качественного анализа. Экономическую и судебную статистику дополнили своими трудами А.Н. Радищев (1749—1802), Н.П. Огарев (1813—1877), А.И. Герцен (1812—1870).

Особую роль в формировании статистики как науки сыграло земство. Именно во времена земства были созданы статистические бюро. Наиболее известными представителями земской статистики являются В.И. Орлов (1848—1885) и А.П. Шликевич (род. 1849).

В России развитие математической статистики интенсивно проходило с начала XX в. Появились исследования А.В. Монтовича (1883—1924) о кривых распределения; Е.Е. Слуцкого (1880—1948), А.А. Чупрова (1874—1926) о корреляционном анализе. Продолжателем А.А. Чупрова стал Н.К. Дружинин (1897—1974) — один из ведущих специалистов по математической статистике двадцатого столетия и истории статистической науки. В 1949 г. был издан учебник Н.К. Дружинина, в котором статистика определена как наука о количественных закономерностях массовых явлений, как учение о тех принципах, на которых основывается сбор и обработка этих сведений. Н.К. Дружинин последовательно отстаивал в своих трудах мысль, что статистические методы применимы не только в общественных науках, но и в науках о природе.

Свою роль в истории статистики сыграли представители академической школы статистики, характерной особенностью которой было стремление заменить изучение государства изучением общества. Основателями этой школы явились Э.Ю. Янсон (1835—1893), А.И. Чупров (1842—1908), А.А. Чупров (1874—1926), Н.А. Каблуков (1849—1919) и А.А. Кауфман (1864—1919).

Особенно интенсивно развивалась советская статистика. Анализу подвергались промышленность, народное хозяйство, население, строительство, сельское хозяйство, государственный бюджет и остальные сферы.

Исторический опыт советской статистики как науки был обобщён в трудах В.И. Хотимского (1892—1937),

В.С. Немчинова (1894—1964), В.Н. Старовского (1905—1975), А.Я. Боярского (1906—1985), Б.С. Ястремского (1877—1962), Л.В. Некрама (1886—1949) и других учёных.

Начальный этап советской статистики (1917—1930 гг.) отличается исключительной интенсивностью: проводится большое число специально организованных, статистических переписей и обследований, плодотворно работают различные научные коллективы.

В годы Великой Отечественной войны перед советской статистикой стояли задачи по оперативному учету трудовых, материальных ресурсов, перемещения производственных сил страны в восточные районы.

В послевоенный период внимание статистической науки было приковано к вопросу о предмете статистики, её соотношении с математической статистикой. В 1954 г. этот вопрос обсуждался на научном совещании, которое ещё раз подтвердило значение статистики как самостоятельной общественной науки. После совещания вышли в свет новые монографии, учебники по общей теории статистики. В это время значительный вклад в теорию индексного метода был внесён учёными С.М. Югенбергом (1905—1988), Г.И. Баклановым (1903—1980), Л.С. Казинцом (1903—1986), В.Е. Адамовым (1919—1990) и др. Большим шагом вперёд в развитии статистической науки послужило комплексное применение наряду со статистическими экономико-математическими методов и широкое использование компьютерной техники в анализе социально-экономических явлений.

1.8. Организация статистики в Российской Федерации на современном этапе

В соответствии со ст. 71 Конституции РФ руководство статистикой в стране осуществляет Госкомстат как федеральный орган исполнительной власти.

Госкомстат РФ, его органы в республиках, краях, областях, автономных областях и округах, в городах Москве и Санкт-Петербурге, других городах и районах,

а также подведомственные им организации, учреждения и учебные заведения составляют единую систему государственной статистики страны.

Федеральная служба государственной статистики — федеральный орган исполнительной власти РФ, который выполняет действия по сбору и формированию официальной статистической информации об экономическом, социальном, экологическом и демографическом положении страны, а также выполняет функции по контролю и надзору в области государственной статистической деятельности на всей территории Российской Федерации.

Служба статистики предназначена для сбора и анализа информации. Она формирует информационную базу, на основе которой принимаются обоснованные управленческие решения. Служба эта сравнима с информационной базой предприятия, действующей в масштабах страны. Информация необходима органам власти для совершенствования налоговой, таможенной, инвестиционной политики.

По данным статистики можно определить, насколько высока налоговая нагрузка на предприятия, в каком состоянии находится та или иная отрасль, как развивается государство, улучшается или ухудшается положение в отдельных сферах жизни.

Деятельность Госкомстата РФ регулирует федеральный закон «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» от 29.11.2007 № 282-ФЗ.

Основные задачи и функции Федеральной службы государственной статистики. Главной задачей можно назвать удовлетворение потребности в информации органов власти и различных организаций — СМИ, коммерческих компаний, научных сообществ.

Основными функциями Федеральной службы государственной статистики являются:

- 1) обеспечение хранения государственных информационных ресурсов и защиты конфиденциальной и отнесенной к государственной тайне статистической информации;