

МВД России
Санкт-Петербургский университет

М. А. Квитчук

**МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
В ИССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Монография

Санкт-Петербург
2021

УДК 311
ББК 60.6
К 32

Квитчук М. А.

К 32 Методы статистического анализа в исследовании преступлений экономической направленности: монография. — Санкт-Петербург: 2021. — 136 с.

ISBN 978-5-91837-450-4

Монография посвящена исследованию вопросов применения современных статистических методов изучения преступлений экономической направленности, с целью выработки комплекса мер по их предупреждению и пресечению. Используются статистические методы анализа временных рядов и прогнозирования, корреляционного и регрессионного анализа, а также табличные и графические методы представления результатов исследования с применением современных статистических пакетов прикладных программ Statistica, SPSS Statistics, MS Excel.

Предназначена для обеспечения образовательного процесса обучающихся по специальности 38.05.01 — экономическая безопасность (специализации: экономико-правовое обеспечение экономической безопасности; финансовый учет и контроль в правоохранительной деятельности), а также может использоваться в рамках подготовки научно-педагогических кадров по научной специальности 08.00.05 — экономика и управление народным хозяйством (экономическая безопасность).

**УДК 311
ББК 60.6**

Рецензенты:

Иванов А. В., кандидат экономических наук
(Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя);

Ишмеева А. С., кандидат экономических наук, доцент
(Уфимский институт МВД России)

ISBN 978-5-91837-450-4

© Санкт-Петербургский университет
МВД России, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ПРЕСТУПЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В РОССИИ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ.....	7
§1. Понятие, виды, причины и формы экономических преступлений.....	7
§2. Нормативно-правовое регулирование экономических преступлений и правонарушений	20
§3. Взаимосвязь экономических преступлений с различными факторами	28
Глава 2. МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	34
§1. Статистическое наблюдение, сводка и группировка.....	34
§2. Система статистических показателей	55
§3. Статистическое исследование взаимосвязи и динамики признаков.....	69
Глава 3. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	89
§1. Статистический анализ преступлений экономической направленности по субъектам Российской Федерации.....	89
§2. Применение статистических методов в оценке масштабов преступлений экономической направленности в целом по Российской Федерации	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	130

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе статистика стала одним из важнейших инструментов управления народным хозяйством. С помощью статистики осуществляется сбор, обработка, обобщение, систематизация, прогнозирование и анализ информации, которая характеризует развитие экономики страны, уровень жизни различных слоев населения, а также причины и условия, способствующие совершению преступлений экономической направленности. Тем самым имеется возможность выявить взаимосвязь в экономике и праве, проследить динамику ее развития, а в конечном итоге при помощи статистики государство и общество принимает эффективные решения по устранению выявленных недостатков.

Анализируя современное состояние экономической преступности нельзя не отметить, что она негативно влияет на всю производственную деятельность, способствует нарушению движения инвестиционных капиталов, стимулирует рост инфляции и процветание коррупции, при этом финансовые поступления в государственный бюджет существенно снижаются и становятся средством незаконного обогащения. Каждый день сотрудники органов внутренних дел противопоставляют данным преступлениям, прорабатывая наиболее эффективные методы и приемы борьбы с преступностью. Анализ данной проблемы позволит нам установить взаимосвязь каких-либо факторов, которые влияют на развитие экономической преступности в России в целом и в отдельных её регионах. Считаем, что владение экономическими знаниями (в нашем случае **статистическими**) позволит специалистам в области экономической безопасности ориентироваться в источниках статистической информации, анализировать происходящие изменения в правовом регулировании социально-экономической деятельности и своевременно вносить коррективы в интерпретацию результатов статистического наблюдения.

Для формирования статистической информационной базы необходимо проведение статистического наблюдения. От качества проведенного наблюдения зависят окончательные данные, которые характеризуют изучаемые явления. Сбор информации с помощью статистического наблюдения проводят как органы государственной статистики, так и соответствующие подразделения правоохранительных органов, научно-исследовательские институты и т. п.

При проведении статистического наблюдения возникает такая проблема, как оперирование информацией, отражённой количественными

показателями¹. В решении этой проблемы необходимо использовать методы количественного анализа для приведения результатов наблюдения в информационно-аналитический вид².

Существует множество методов количественного анализа данных, что продиктовано разнообразием целей и тематик научных исследований. В связи с этим возникает необходимость выбора адекватных целям и задачам методов сбора и обработки данных. Во-первых, выбор метода анализа зависит от уровня шкалы измерения переменных: номинальный, ранговый, интервальный и метрический. Чем выше уровень, тем более сложные методы анализа данных можно применить. Так, для интервальных шкал применяется, например, регрессионный, факторный и кластерный анализ, а для номинальных шкал одномерные частотные распределения, таблицы сопряженности³.

Безусловно, для целей количественного анализа могут быть использованы методы математической статистики, группируемые в четыре взаимосвязанных раздела: дескриптивный анализ; анализ связей (корреляционный и регрессионный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ); многомерный статистический анализ; анализ временных рядов⁴.

На этапе дескриптивного анализа происходит обработка эмпирических данных, с последующей систематизацией и представлением данных в табличной и графической формах.

Для проведения количественной оценки взаимосвязи между двух и более социально-экономических показателей применяют корреляционно-регрессионный анализ. Классификация корреляционных связей: по направлению — прямая и обратная связь; по форме — линейная и нелинейная (криволинейная) связь; по числу факторных признаков — парная (один факторный признак) и множественная (два и более)⁵.

Методы многомерного статистического анализа являются основой для дальнейшего исследования с помощью сводки и анализа показателей

¹ Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов // Экономика и предпринимательство. 2016 № 10-2 (75-2). С. 119–121.

² Там же.

³ Квитчук М. А. Методы мониторинга масштабов теневой экономики как угрозы экономической безопасности государства: автореф. дис...канд. экон. наук. СПб., 2009. — 22 с.

⁴ Там же.

⁵ Статистика. Практикум: уч. пособие для бакалавров / под ред. И. И. Елисеевой. М.: Юрайт, 2017. — 514 с.

экономической безопасности государства. Группировка производится для изучения структуры данной совокупности или для взаимосвязи между показателями, составляющими совокупность. С помощью данного метода можно выявить, как отдельные единицы совокупности влияют на средние итоговые показатели¹.

В последние годы в экономической литературе большое внимание уделяется исследованию временных рядов, так как любые экономические процессы разворачиваются во времени, то их можно представить системой показателей, зависящих от времени².

Эффективность выполнения сотрудниками своих профессиональных обязанностей неразрывно связана с возможностями применения статистических пакетов прикладных программ — Statistica, SPSS Statistics, которые имеют большой набор статистических функций. Одной из ее функция является построения экономических моделей и осуществление прогнозирования, что может помочь как при рассмотрении конкретного дела, так и при анализе ситуации в определенном регионе или за определенный период времени.

В монографии рассмотрены и применены современные статистические методы в изучении преступлений экономической направленности. Используются статистические методы анализа временных рядов и прогнозирования, корреляционного и регрессионного анализа, а также табличные и графические методы представления результатов исследования. Научная новизна работы состоит в том, что в ней исследуются причины возникновения столь большого числа экономических преступлений и правонарушений в Российской Федерации и устанавливается взаимосвязь между различными социально-экономическими процессами и теневой экономикой нашей страны при помощи различных статистических методов.

Теоретическая значимость исследования направлена на систематизацию знаний и применение современных статистических методов в изучении преступлений экономической направленности. Практическая значимость заключается в рассмотрении возможностей применения статистических методов в деятельности правоохранительных органов, для обобщения информации и систематизации экономических преступлений в обеспечении экономической безопасности личности, общества и государства в целом.

¹ Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов.

² Квитчук М. А., Ившин Е. А. Статистические методы в оценке продовольственной безопасности государства // Наука и мир. 2016 Т. 2. № 11 (39). С. 20–22.

Глава 1

ПРЕСТУПЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В РОССИИ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

§1. Понятие, виды, причины и формы экономических преступлений

Обеспечение экономической безопасности — это гарантия независимости страны, условие стабильности и эффективной жизнедеятельности общества, достижения успеха. Сущность экономической безопасности реализуется в системе критериев и показателей. Критерий экономической безопасности — это оценка состояния экономики с точки зрения важнейших процессов, отражающих сущность экономической безопасности. Среди показателей экономической безопасности можно выделить:

— показатели экономического роста (динамика и структура национального производства и дохода, показатели объемов и темпов промышленного производства, отраслевая структура хозяйства и динамика отдельных отраслей, капиталовложения и др.);

— показатели, характеризующие природно-ресурсный, производственный, научно-технический потенциал страны;

— показатели, характеризующие динамичность и адаптивность хозяйственного механизма, а также его зависимость от внешних факторов (уровень инфляции, дефицит консолидированного бюджета, действие внешнеэкономических факторов, стабильность национальной валюты, внутреннюю и внешнюю задолженность);

— показатели качества жизни (ВВП на душу населения, уровень дифференциации доходов, обеспеченность основных групп населения материальными благами и услугами, трудоспособность населения, состояние окружающей среды и т. д.).

Пороговые уровни снижения безопасности можно охарактеризовать системой показателей общехозяйственного и социально-экономического значения, отражающих, в частности:

— предельно допустимый уровень снижения экономической активности, объемов производства, инвестирования и финансирования, за пределами которого невозможно самостоятельное экономическое развитие страны на технически современном, конкурентоспособном базисе, сохранение демократических основ общественного строя, поддержание оборонного, научно-технического, инновационного, инвестиционного и образовательно-квалификационного потенциала;

— предельно допустимое снижение уровня и качества жизни основной массы населения, за границами которого возникает опасность неконтролируемых социальных, трудовых, межнациональных и других конфликтов; создается угроза утраты наиболее продуктивной части национального «человеческого капитала» и нации как органичной части цивилизованной общности;

— предельно допустимый уровень снижения затрат на поддержание и воспроизводство природно-экологического потенциала, за пределами которого возникает опасность необратимого разрушения элементов природной среды, утраты жизненно важных ресурсных источников экономического роста, а также значительных территорий проживания, размещения производства и рекреации, нанесение непоправимого ущерба здоровью нынешнего и будущего поколений и др.

Обобщая выше сказанное, можно сказать, что экономическая безопасность — это способность экономики обеспечивать эффективное удовлетворение общественных потребностей на национальном и международном уровнях. Иными словами, экономическая безопасность представляет собой совокупность внутренних и внешних условий, благоприятствующих эффективному динамическому росту национальной экономики, её способности удовлетворять потребности общества, государства, индивида, обеспечивать конкурентоспособность на внешних и внутренних рынках, гарантирующую от различного рода угроз и потерь.

Как угрозу экономической безопасности России необходимо выделить криминализацию хозяйственной деятельности, вызванную ростом безработицы, сращиванием части чиновников государственных органов с организованной преступностью, возможностью доступа криминальных структур к управлению определенной частью производства, ослаблением системы государственного контроля.

Анализируя современное состояние преступности в сфере экономики можно сделать вывод, что она негативно влияет на производственную деятельность, способствует нарушению движения инвестиционных капиталов, стимулирует рост инфляции и процветание коррупции, при этом существенно снижаются финансовые поступления в государственный бюджет и являются средством незаконного обогащения. Из этого следует, что борьба с экономической преступностью является одной из основных задач любого современного общества.

В соответствии с последними данными с официального сайта МВД России о состоянии преступности за январь-декабрь 2020 года всего в России зарегистрировано 2044,2 тыс. преступлений, что на 1,0 %

больше, чем за аналогичный период прошлого года¹. Нельзя не отметить роль органов внутренних дел, поскольку они выявили около 93,9 % всех зарегистрированных преступлений. По данным, публикуемых на официальном сайте Генеральной прокуратуры России за 2020 год количество зарегистрированных преступлений в сфере экономики составляет 105 480, что на 1,005 % больше, чем за аналогичный период прошлого года². По количеству зарегистрированных преступлений экономической направленности на первом месте г. Москва (3075) далее г. Санкт-Петербург (1701), Московская область (1224) и т. д.

На рисунке 1.1 представлена динамика экономических преступлений по данным Генеральной прокуратуры РФ.



Рис. 1.1. Динамика экономических преступлений 2014–2020 гг.

На сайте Генеральной прокуратуры представлен социальный портрет преступности (рис. 1.2).

¹ Информация сайта МВД России. URL: <https://mvd.ru/> (дата обращения: 16.03.2021).

² Информация сайта Генеральной прокуратуры Российской Федерации. URL: <https://genproc.gov.ru/> (дата обращения: 16.03.2021).

Распределение лиц, совершивших преступление,
по возрасту (данные по РФ за 2020 год)

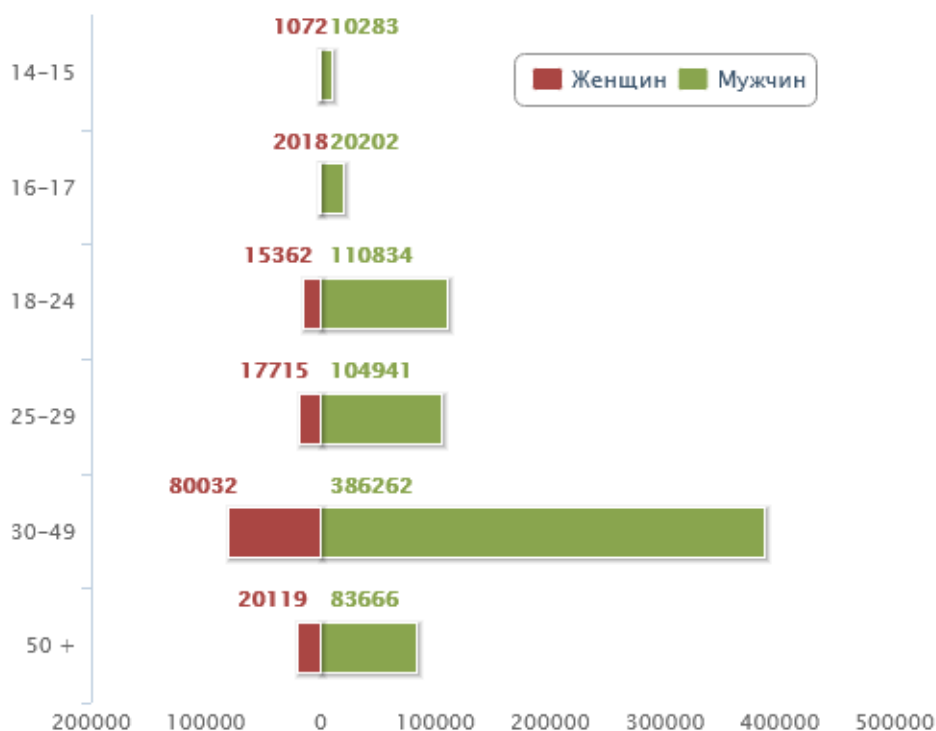


Рис. 1.2. Социальный портрет преступности¹

Понятие «экономическая преступность» заимствовано отечественной криминологией из западных учений. Социокриминолог Эдвин Сатерленд в 1940 году ввел в научный оборот понятие «беловоротничковая преступность», подразумевая преступление, совершенное уважаемым, имеющим высокий социальный статус человеком в процессе его профессиональной деятельности. Далее данное понятие преобразовалось и стало синонимом корпоративной преступности (преступления, совершенные корпорациями).

Начиная в 80-х гг. XX века ряд отечественных ученых (А. М. Яковлев, А. М. Медведев, М. С. Максимов, В. М. Егоршин и другие) в своих исследованиях стали касаться проблемы определения понятия «преступления в сфере экономики». Но их подходы оказались неудачными, поскольку, характеризуя действующее уголовное законодательство, они отмечали наличие в нем явно устаревших норм и пробелов. Развитие рыночных отношений способствовало созданию условий для совершения новых преступлений, которые не были отражены в законе, что являлось одной из причин неэффективной борьбы с преступностью.

¹ Информация сайта Генеральной прокуратуры Российской Федерации.

В настоящее время под экономическими преступлениями понимаются противоправные, общественно опасные, причиняющие существенный материальный ущерб, корыстные посягательства на используемую для хозяйственной деятельности собственность, установленный порядок управления экономическими процессами и экономические права и интересы граждан, юридических лиц и государства со стороны лиц, выполняющих определенные функции в системе экономических отношений.

На сегодняшний день в мире существует большое количество разновидностей экономических преступлений. Мы выбрали основные из них¹:

1) преступления, связанные с нарушением осуществления предпринимательской и иной деятельности (незаконное предпринимательство; незаконная банковская деятельность, лжепредпринимательство);

2) преступления, связанные с проявлениями монополизма и недобросовестной конкуренции (принуждение к совершению сделки или к отказу от ее совершения);

3) преступления в сфере ценных бумаг и денег (злоупотребления при выпуске ценных бумаг (эмиссии); изготовление или сбыт поддельных денег или ценных бумаг);

4) таможенные преступления (контрабанда; уклонение от уплаты таможенных платежей);

5) валютные преступления (незаконный оборот драгоценных металлов, природных драгоценных камней и др.);

6) налоговые преступления (уклонение от уплаты налога);

7) преступления, связанные с нарушением прав потребителей.

Также следует рассмотреть формы экономической преступности и дать некоторым краткую характеристику². Научные деятели выделяют шесть форм совершения экономических преступлений:

1) *деятельность на чёрных рынках как форма преступного бизнеса*, данная форма является основой всего преступного мира, потому что функционирование всего преступного мира основано на реализации запрещённых в России товаров и услуг, например, наркобизнес, проституция, контрабанда и т. д.;

2) *рэкет как форма преступного бизнеса*;

¹ Корчагин А. Г. Экономическая преступность. Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2016. — 216 с.

² Шеллинг Т. С. Экономическая теория преступной и правоохранительной деятельности // Экономическая теория преступлений и наказаний. № 1.

3) *монополизм на криминальном чёрном рынке;*

4) *использование услуг организованной преступности при создании картелей в легальной экономике,* по сути это очень интересная форма экономической преступности, потому что она, можно сказать, поддерживается крупными корпорациями, которые не в состоянии договориться со своими конкурентами или же легальным образом убрать их, после чего они нанимают бандитов, чтобы уже незаконным способом достигнуть своей цели;

5) *использование организованной преступностью криминальных услуг,* данная форма является инфраструктурой преступного мира, потому что нелегальный бизнес нуждается в деловых услугах точно так же, как и легальный нуждается в легальных услугах, как раз эти услуги и предоставляет эта форма экономической преступности;

б) *корруптирование организованной преступностью полиции и политиков.*

Формы экономической преступности представим на рисунке 1.3.

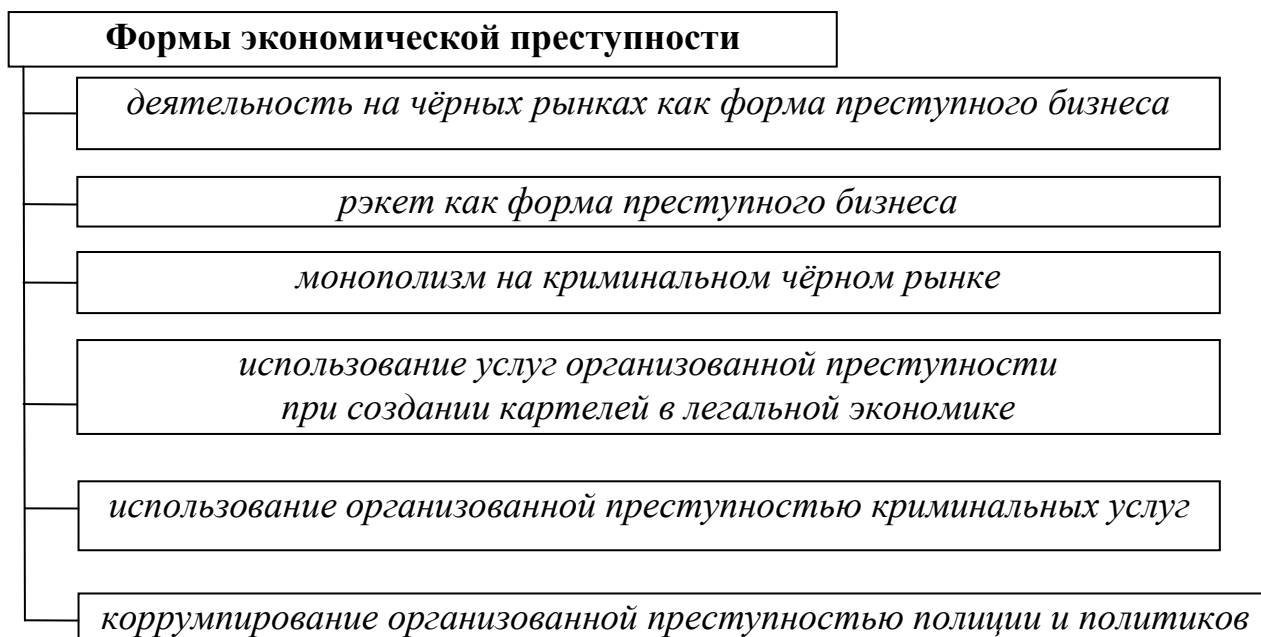


Рис. 1.3. Формы экономической преступности

Проведем сравнительный анализ состояния преступности за 10 лет, для анализа возьмем данные за январь-февраль 2009 года и январь-февраль 2019 года с официального сайта МВД¹.

¹ Информация сайта МВД России. URL: <https://mvd.ru/> (дата обращения: 03.05.2020).

**Сравнительная таблица данных о преступлениях в России
за 2009 и 2019 годы**

<i>Виды преступлений</i>	<i>2009 год</i>		<i>2019 год</i>	
	<i>зарегистри- ровано</i>	<i>раскрыто</i>	<i>зарегис- трировано</i>	<i>раскры- то</i>
Зарегистрировано преступлений	2 994 820	1 650 951	2 024 337	1 052 441
Тяжкие и особо тяжкие	79 622 426	429 631	494 092	212 259
Совершенные в крупном размере	314 990	181 990	747 586	264 886
В сфере экономике	428 792	312 955	104 927	64 003
Против личности	341 847	294 751	270 292	236 237
Против собственности	1 563 329	579 012	1 172 290	430 953

Из таблицы видно, что количество зарегистрированных преступлений в 2019 году по сравнению с 2009 годом снизилось на 970 483. Отметим и снижение тяжких и особо тяжких преступлений, в сфере экономики, против личности, вместе с тем прослеживается увеличение по преступлениям совершенных в крупном размере.

На рисунках 1.4 и 1.5 представим структуру преступности по России за 2009–2019 гг.

Из рисунков видно, что в 2019 года по сравнению с 2009 года значительно снизилось число зарегистрированных преступлений. Так же снизилось число преступлений, которые совершались путем грабежа или разбоя. В несколько раз снизилась экономическая преступность, и это хорошие показатели в современном обществе, так как активность граждан в экономической сфере выросла совместно с научно-техническим прогрессом. Но так же есть и такие преступления, число которых возросло в отличие от 2009 года, это такие преступления как мошенничество, преступления против собственности, а так же преступления, совершенные в крупном и особо крупном размере.

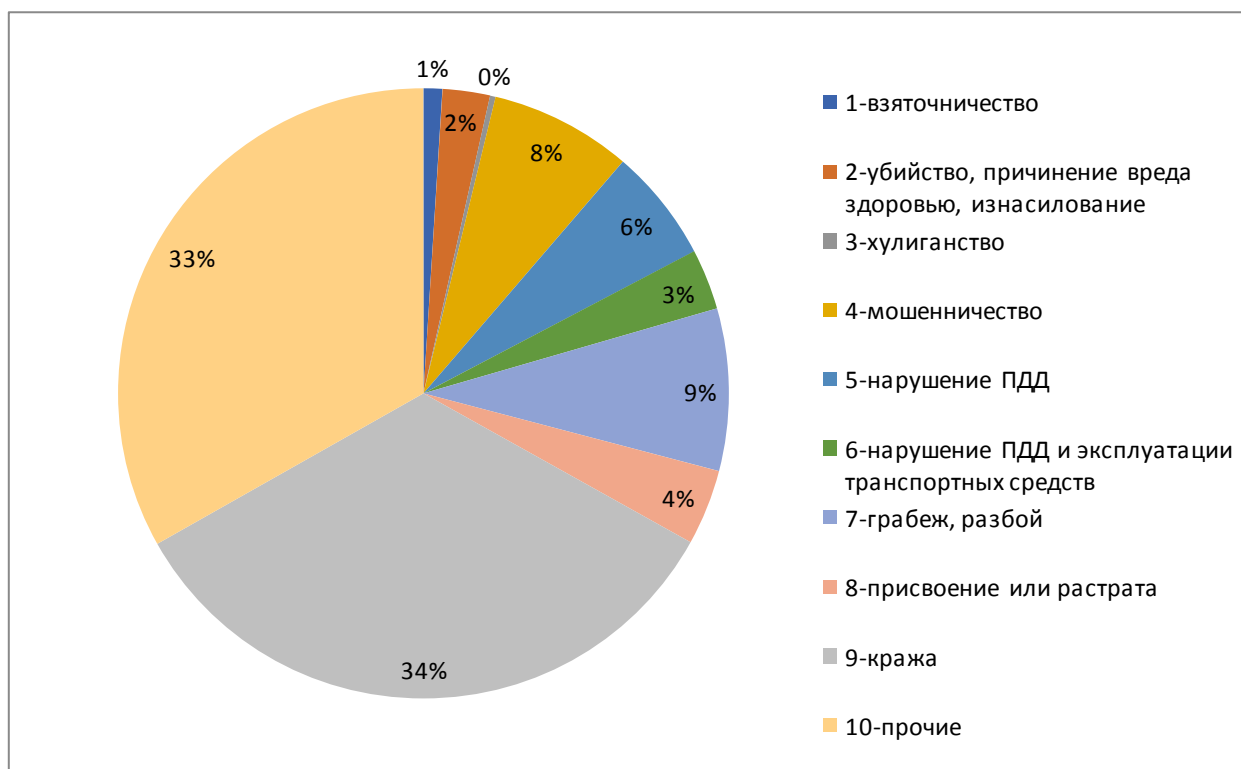


Рис. 1.4. Структура преступности в (%) за 2009 г.

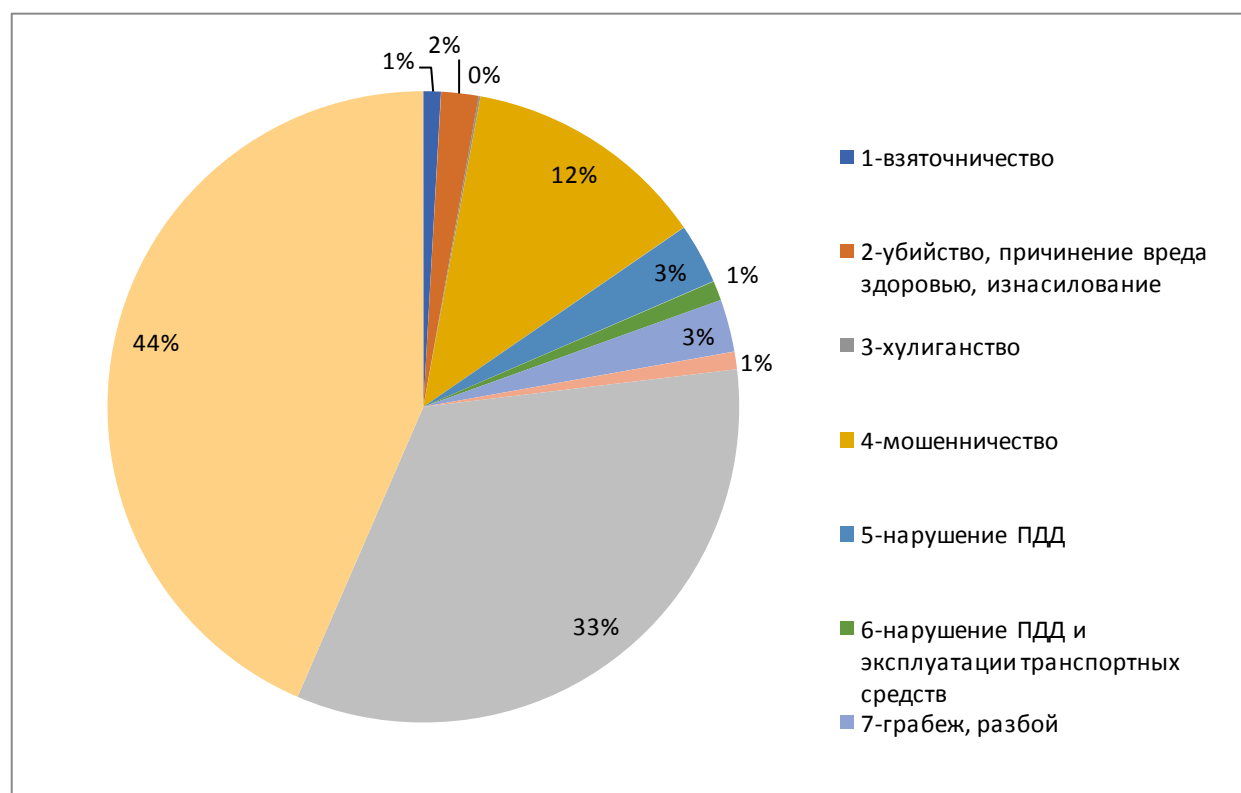


Рис. 1.5. Структура преступности в (%) за 2019 г.

В современном и развивающемся государстве стоит обратить внимание на экономические и коррупционные составы преступления. К сожалению, коррупция становится нормой, и в реальной жизни с ней можно столкнуться практически во всех сферах жизнедеятельности человека, в частности в правоохранительных органах. Эта проблема является актуальной, поскольку коррупция выступает препятствием для развития экономики в стране, повышения уровня жизни населения, также подрывает авторитет и степень доверия населения к органам власти.

В ФЗ «О противодействии коррупции» содержится понятие этого определения: «Коррупция — злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом (юридическим лицом) своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами (юридическим лицам)¹». В таблице представим данные по преступлениям экономической и коррупционной направленности².

Для комплексного изучения проблемы коррупционных проявлений в системе МВД России встает необходимость проведения статистического анализа как динамики и структуры коррупционных преступлений в целом, так и конкретных преступлений, совершенных сотрудниками ОВД.

В статистическом анализе и оценке коррупционных преступлений среди сотрудников ОВД имеет место система статистических показателей, представляющая собой совокупность взаимосвязанных показателей, имеющая одноуровневую или многоуровневую структуру, и нацеленная на решение конкретной статистической задачи.

¹ О противодействии коррупции: федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 28.12.2017) // Собрание законодательства РФ, 29.12.2008, № 52 (ч. 1), ст. 6228; 01.01.2018, № 1, ст. 7.

² Информация сайта МВД России. URL: <https://mvd.ru/> (дата обращения: 03.05.2020).

**Сравнительная таблица экономических
и коррупционных составов преступлений**

	2009	2015	2017	2019
Всего	2 994 820	2 388 476	2 058 476	2 024 337
экономической направленности	428 792 14,32 %	112 445 4,71 %	105087 5,11 %	1 049 27 5,18 %
коррупционной направленности	48 994 1,64 %	32 455 1,36 %	29 634 1,44 %	30 991 1,53 %

Одной из важнейших задач статистики является изучение изменений анализируемых показателей во времени, то есть их динамика, в частности изучение показателей изменения количества совершенных правонарушений сотрудниками полиции позволяет оценить эффективность деятельности подразделений ЭБиПК и иных государственных органов в данном направлении. Эта задача решается при помощи анализа временных рядов. Проанализируем динамику и структуру преступлений коррупционной направленности среди сотрудников ОВД в период с 2013 по 2017 год (табл. 1.3).

Таблица 1.3.

**Динамика преступлений коррупционной направленности
и размере материального ущерба,
причиненного ими в период с 2013 по 2017 гг.¹**

Показатели	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Общее количество преступлений коррупционной направленности	42 506	32 204	32 455	32 924	29 634
Прирост (снижение), %	-14,2	-24,2	0,8	1,4	-10
Материальный ущерб от преступлений коррупционной направленности, млрд руб.	26	39,3	43,7	78,8	39,6
Прирост (снижение), %	19,8	33,9	10	44,3	-50,5

¹ Официальный сайт Генеральной прокуратуры Российской Федерации.

На основе изложенных показателей очевидно, что на данном этапе существует общая тенденция к снижению коррупционных преступлений в России, в частности количество зарегистрированных преступлений в 2017 году снизилось на 67 % по сравнению с 2013 годом. В свою очередь достаточно отрицательная тенденция к увеличению размера материального вреда, причиненного преступлениями коррупционной направленности, наблюдается в период с 2013 по 2016 год и составила 32,9 %, но уже в 2017 году эта тенденция резко упала и общее количество материального ущерба по сравнению с 2016 годом составило всего лишь 50,5 % и пришла к уровню 2014 года. В среднем же общее количество преступлений данного вида составило 33 944 случая.

Снижение количественных показателей преступлений коррупционной направленности обусловлено реализацией мероприятий Национального плана по противодействию коррупции на 2016–2017 гг., утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 2016 г. № 147, а также совместной работой правоохранительных органов (МВД России, ФСБ России, Генеральной прокуратуры РФ, ФТС России, ФАС России, ФНС России, Следственного комитета РФ) по осуществлению уголовного преследования коррупционеров, в том числе из числа высокопоставленных должностных лиц.

Рассматривая структуру преступлений коррупционной направленности (рис. 1.6), стоит выделить, что основную часть всех преступлений составляет взяточничество — около 60,6 %, далее 25,5 % — мошенничество, совершенные с использованием служебного положения, 13,1 % — присвоение или растрата, с использованием служебного положения, а также 7,7 % — служебный подлог и другие.

Анализ преступлений коррупционной направленности в Российской Федерации проведем в 3 главе.

Значительной тенденцией преступности в России является почти полная криминализация всех сфер экономики. Количество преступлений с каждым годом уменьшается, но процент преступления в сфере экономики и коррупции растут с каждым последующим годом. Тренд на эти составы преступления остался таковым. Следует при этом учесть, что такие общественно опасные деяния наносят огромный ущерб как обществу в целом, так и отдельным ее социальным группам.

общественные опасные деяния представляют собой незаконное «проникновение» в одну из сфер экономики, которое отражается на всех участников рынка.

С другой стороны, это незаконное «проникновение» в деловые отношения между предпринимателями и партнерами. В итоге нарушается равновесие бизнеса, компания теряет выручку, финансовое положение, а после этого ее легко «уничтожить», т. е. разорить.

Экономическая преступность наносит колоссальный ущерб на экономику и общество в целом: подрывает налоговую сферу, разрушает кредитно-денежную сферу, деформирует структуру потребления и др.

Проведем оценку деятельности правоохранительных органов по обеспечению экономической безопасности в стране. Для этого необходимо найти коэффициент преступности (число экономических составов преступления на 100 тысяч человек) по данной формуле:

$$КП = \frac{(П * 100000)}{Н}$$

где КП — коэффициент преступности;

П — количество экономических преступлений;

Н — численность населения¹.

Проанализируем данные за период 2009–2019 и результаты предоставим в таблице 1.4.

Таблица 1.4

**Динамика коэффициента преступности
и относительных показателей динамики**

<i>Год</i>	<i>Количество экономических преступлений</i>	<i>Численность населения</i>	<i>Коэффициент преступности</i>
2009	428 792	141 903 979	302,1
2010	276 435	142 856 536	193,5
2011	202 454	142 865 433	141,7
2012	172 975	143 056 383	120,9
2013	141 229	143 347 059	98,5
2014	107 797	143 666 931	75,0

¹ Официальный сайт федеральной службы государственной статистики.
URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 03.05.2020).

<i>Год</i>	<i>Количество экономических преступлений</i>	<i>Численность населения</i>	<i>Коэффициент преступности</i>
2015	112 445	146 267 288	76,8
2016	108 754	146 544 710	74,2
2017	105 087	146 804 372	71,5
2018	109 463	146 880 432	74,5
2019	104 927	146 748 720	71,5

На основе полученных данных можно сказать, что коэффициент преступности в РФ имеет снижающую тенденцию, хотя с 2014 года ниже 70 еще не опускался.

§2. Нормативно-правовое регулирование экономических преступлений и правонарушений

Экономическая преступность как прямая угроза экономической безопасности нашей страны давно требует активного и, что очень немало важно, эффективного вмешательства со стороны государства. Эффективность достигается двумя путями, во-первых, развитием мер по недопущению, выражающихся в совершенствовании действующего законодательства, и, во-вторых, выработкой мер по раскрытию уже совершённых криминальных деяний экономического характера.

Нормативно-правовые акты, регулирующие противодействие экономической преступности:

1. Конституция Российской Федерации¹, как высший закон РФ закрепляет в себе право собственности, то есть каждый гражданин вправе иметь имущество, владеть, пользоваться и распоряжается.

1. Уголовный кодекс Российской Федерации¹ определяет ответственность за преступления в сфере экономики, а также предусматривает 34 состава преступления.

¹ Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 г., с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 01.03.2021).

Рассмотрим подробнее экономические преступления, предусмотренные разделом VIII «Преступления в сфере экономики», который состоит из 3 глав:

— 21 глава УК РФ «Преступления против собственности» (ст. 158–168);

— 22 глава УК РФ «Преступления в сфере экономической деятельности» (ст. 169–200.7);

— 23 глава УК РФ «Преступления против интересов службы в коммерческих и иных организациях» (ст. 201–204.2).

Главой 21 УК РФ предусмотрена уголовная ответственность за преступления против различных форм собственности. В соответствии со ст. 8 Конституции Российской Федерации признаются равным образом частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности. Все преступления против собственности, предусмотренные главой 21 УК РФ, можно разграничить следующим образом:

— хищение чужого имущества (ст. 158–162, 164 УК РФ);

— иные корыстные посягательства на чужое имущество (ст. 163, 165 УК РФ);

— некорыстные преступления против собственности (уничтожение и повреждение чужого имущества, угон транспортных средств — ст. 166–168 УК РФ).

В соответствии с отчетом о состоянии преступности в России за январь-декабрь 2020 года², самыми распространенными преступлениями в 21 главе УК РФ являются (см. табл. 1.5):

¹ Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 24.02.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения: 01.03.2021).

² Состояние преступности в России за январь-декабрь 2016 года МВД РФФКУ «Главный информационно-аналитический центр». URL: https://xn--b1aew.xn--p1ai/upload/site1/document_news/009/338/947/sb_1612.pdf/ (дата обращения: 04.11.2017).

**Количество преступлений,
предусмотренных главой 21 УК РФ за 2020 год**

<i>Преступления, предусмотренные главой 21 УК РФ</i>	<i>Всего выявлено преступлений</i>	<i>Преступления, уголовные дела и материалы, о которых окончены расследованием либо разрешены в отчетном периоде</i>
Кража (ст.158 УК РФ)	751 243	265 696
Мошенничество (ст. 159–159.6 УК РФ)	335 631	67 476

Исходя из данных, указанных в аналитической справке МВД России, мы видим, что наиболее часто совершаемое преступление — кража и мошенничество. Действительно, в современном обществе появляются новые способы обмана людей и злоупотребления их доверием (например, кражи из офисов и предприятий, мошенничество в интернете, по телефону, с использованием платежных карт и другие), в этой связи данные преступления набирают обороты, поскольку могут служить способом обогащения.

Россия в мировом рейтинге по количеству краж на 100 000 чел представлена на рисунке 1.7 по данным Генеральной прокуратуры РФ¹.

В 22 главе УК РФ рассматриваются преступления в сфере экономической деятельности. Данные преступления в силу своей специфики нарушают порядок осуществления предпринимательской и иной экономической деятельности. Данные составы можно систематизировать следующим образом:

- совершаемые должностным лицом (ст. 169, 170, 185.2 УК РФ);
- нарушающие основы установленного законом порядка осуществления предпринимательской и иной экономической деятельности (ст. 171–173.2 УК РФ);
- совершаемые посредством использования незаконно приобретенного имущества (ст. 174–177 УК РФ);

¹ Информация сайта Генеральной прокуратуры Российской Федерации. URL: <https://genproc.gov.ru/> (дата обращения: 16.03.2021).



— Рис. 1.7. Количество краж на 100 000 чел.

— совершаемые с использованием субъектами монопольного положения на рынке или принуждения (ст. 178–179 УК РФ);

— совершаемые путем обмана или подкупа (ст. 180–181, 183–184 УК РФ);

— совершаемые путем злоупотребления при выпуске ценных бумаг либо путем изготовления или сбыта поддельных денег, ценных бумаг, кредитных, расчетных карт или иных платежных документов (ст. 185–187 УК РФ);

— совершаемые участниками внешнеэкономической деятельности (ст. 189–190, 200.1 УК РФ);

— совершаемые путем незаконного обращения с драгоценными металлами, природными драгоценными камнями и иностранной валютой (ст. 191–193 УК РФ);

— совершаемые путем уклонения от имущественных обязательств (ст. 194–199.2 УК РФ)¹.

Под преступлениями против интересов службы в коммерческих и иных организациях понимаются деяния, предусмотренные главой 23 УК РФ, которая содержит всего 7 статей. Характерным признаком

¹ Мацкевич И. М. Причины экономической преступности: учебное пособие. М.: Проспект, 2016. — 316 с.

рассматриваемой группы преступлений выступает то, что они совершаются в связи с коммерческой или другой деятельностью коммерческих или иных организаций, не являющихся государственным органом, органом местного самоуправления, государственным или муниципальным учреждением.

На рисунке 1.8 представим секторную диаграмму структуры преступлений по России за 2020 год.

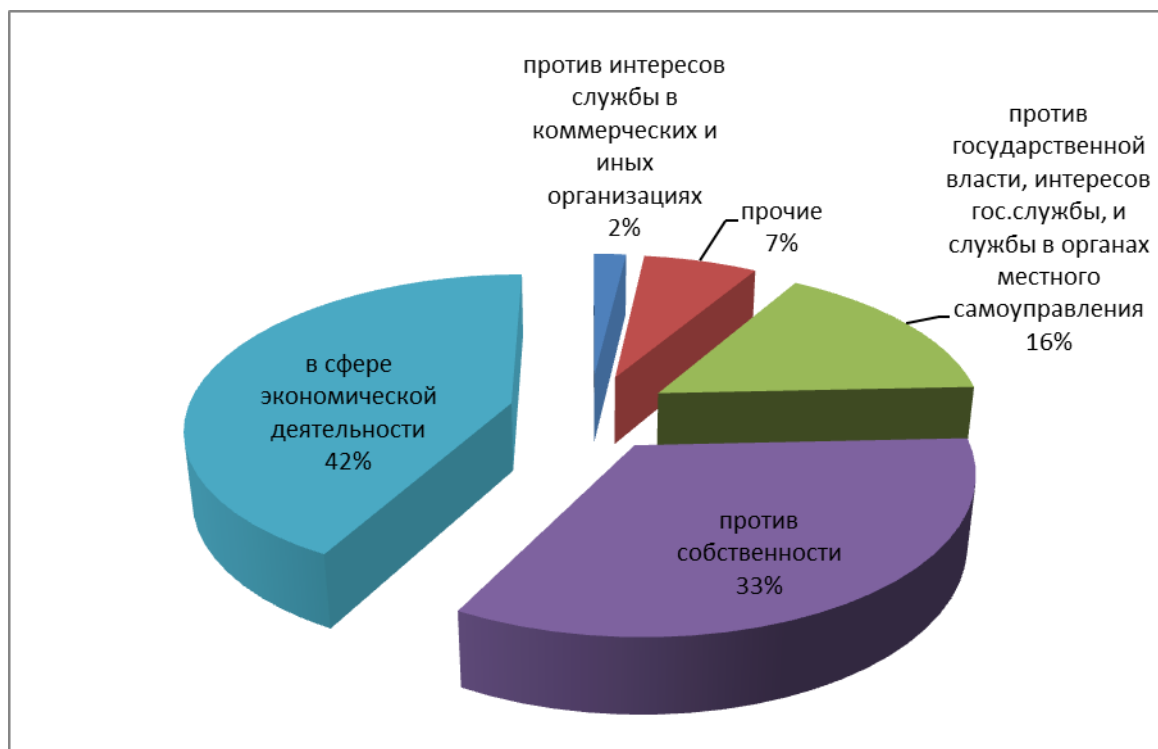


Рис. 1.8. Структура преступлений по России за 2020 г.

3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях¹ определяет общие положения и принципы законодательства об административных правонарушениях, виды административных наказаний за правонарушения в сфере экономики.

4. Федеральный закон от 25 декабря 2008 г. № 273 «О противодействии коррупции» содержит в себе ряд мер преимущественно административного характера по сокращению уровня коррупции в стране, а также устанавливает основные принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции

¹ Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ (ред. от 01.04.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.04.2020). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 01.03.2021).

и борьбы с ней, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений¹.

5. Федеральный закон от 7 февраля 2011 № 3-ФЗ «О полиции». В статье 12 перечислены основные обязанности полиции. Одними из основных обязанностей являются оперативно-розыскная деятельность, пресечение административных правонарушений, осуществлять контроль за деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, профилактическая деятельность и т. д.²

6. Федеральный закон от 7 августа 2001 г. № 115-ФЗ «О противодействии легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»³. Осуществляет контроль на территории Российской Федерации за проведением операций с денежными средствами или иным имуществом, в целях предупреждения, выявления и пресечения деяний, связанных с легализацией (отмыванием) доходов, полученных преступным путем, финансированием терроризма и финансированием распространения оружия массового уничтожения, а также отношения юридических лиц и федеральных органов исполнительной власти, связанные с установлением бенефициарных владельцев юридических лиц.

7. Федеральный закон от 10 декабря 2003 г. №173-ФЗ «О валютном регулировании и валютном контроле»⁴. Данный нормативно-правовой акт определяет права и обязанности резидентов в отношении владения, пользования и распоряжения валютой РФ, валютными ценностями, права и обязанности нерезидентов в отношении владения и распоряжения валютными ценностями на территории РФ, валютой РФ и внутренними ценными бумагами, права и обязанности органов валютного контроля и агентов валютного контроля.

¹ О противодействии коррупции: федеральный закон от 25.12.2008 № 273. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/ (дата обращения: 01.03.2021).

² О полиции: федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/ (дата обращения: 01.03.2021).

³ О противодействии легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма: федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32834/ (дата обращения: 01.03.2021).

⁴ О валютном регулировании и валютном контроле: Федеральный закон от 10.12.2003 № 173-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45458/ (дата обращения: 01.03.2021).

8. Федеральный закон от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете»¹ устанавливает единые требования к бухгалтерскому учету и бухгалтерской отчетности, а также создает правовой механизм регулирования бухгалтерского учета. Очень часто руководители организаций совершают противоправные действия, находя различные лазейки при проведении бухгалтерского учета хозяйственных операций. Таким образом, они нарушают законодательство и зачастую совершают экономические преступления ради своей выгоды. Данный документ является одним из гарантов законной предпринимательской деятельности.

9. Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 182-ФЗ «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации». В статье 15 говорится: «Общая и индивидуальная профилактика правонарушений направлена на выявление и устранение причин, на повышение уровня правовой грамотности и развитие правосознания граждан»².

10. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О стратегии экономической безопасности РФ на период до 2030 года»³ содержит не только ряд мер по обеспечению борьбы с нецелевым использованием и хищением государственных средств, коррупцией, теневой и криминальной экономикой, но и обеспечение безопасности экономической деятельности, а также снижение рисков ведения предпринимательской деятельности.

Следует подчеркнуть, что противодействие преступлениям экономического характера основывается на решении проблем реализации экономической, уголовной и криминологической политики государства, их стратегических направлений и тактических мероприятий. Вышеперечисленные нормативно-правовые акты не только регулируют те экономические отношения, которым причиняется ущерб, но и закрепляют в себе положения об ответственности за правонарушения

¹ О бухгалтерском учете: федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/ (дата обращения: 01.03.2021).

² Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации: федеральный закон от 23.06.2016 № 182-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_199976/ (дата обращения: 01.03.2021).

³ О стратегии экономической безопасности РФ на период до 2030 года: указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216629/ (дата обращения: 01.03.2021).

в сфере экономики. Для улучшения противодействия экономическим преступлениям следует переосмыслить некоторые положения. Четко определить организационно-правовые механизмы и границы влияния государства на рыночную экономику.

В зависимости от объекта посягательства административные правонарушения в области финансов можно подразделить на следующие подгруппы:

1. Правонарушения в области наличного денежного обращения (ст. 15.1, ст. 15.2 КоАП РФ);

2. Правонарушения, объектом которых является нарушение установленного порядка ведения бухгалтерского учета и представления бухгалтерской отчетности (ст. 15.11 КоАП РФ);

3. Правонарушения в сфере бюджетной политики (ст. 15.14, ст. 15.15, ст. 15.16 КоАП РФ);

4. Правонарушения в сфере банков и банковской деятельности (ст. 15.10, 15.26 КоАП РФ).

Для исследования экономических преступлений и правонарушений необходимо иметь информацию в виде отчетности. Статистическая отчетность — эффективный способ управления социальными процессами, требующий соблюдения принципов достоверности, полноты отображения данных, своевременности, точности и, что особенно важно, сопоставимыми, т. е. «единообразны по своим качественным признакам и отрезкам времени»¹.

В правовой статистике отчетность является основной формой статистического наблюдения. Данные, отраженные в этой отчетности, поступают от органов МВД России различных уровней, прокуратуры Российской Федерации, судов и органов юстиции. Сводную отчетность о состоянии преступности, раскрываемости, деятельности прокуратуры и следственных органов разрабатывает Генеральная прокуратура Российской Федерации. Она же ведет разработку порядка формирования и предоставления отчетности в соответствующие территориальные органы.

Для реализации вышеуказанных направлений установлены следующие формы отчетности :

1. Приказ Генпрокуратуры России от 16 июня 2017 г. № 402 «Об утверждении и введении в действие формы федерального статистического наблюдения № 2-Е «Сведения о рассмотрении сообщений

¹ Казанцев С. Я. Судебная и правовая статистика : учебник / С. Я. Казанцев, Н. Р. Шевко. М.: Юстиция, 2018. С. 145.

о преступлениях» с Инструкцией по составлению отчётности по форме федерального статистического наблюдения № 2-Е»;

2. Приказ Генпрокуратуры России № 39, МВД России № 1070, МЧС России № 1021, Минюста России № 253, ФСБ России № 780, Минэкономразвития России № 353, ФСКН России № 399 от 29 декабря 2005 г. (ред. от 15.10.2019) «О едином учете преступлений» (вместе с «Типовым положением о едином порядке организации приема, регистрации и проверки сообщений о преступлениях», «Положением о едином порядке регистрации уголовных дел и учета преступлений», «Инструкцией о порядке заполнения и представления учетных документов») (зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2005 № 7339).

§3. Взаимосвязь экономических преступлений с различными факторами

Явления, которые оказывают влияние на преступления экономической направленности, на сегодняшний день очень многочисленные и разнообразные. В данном параграфе мы разберём основные из них, а именно: экономические, политические, правовые, социальные-психологические, технические и организационные.

Экономические факторы, оказывающие своё влияние на преступность в сфере экономики наглядно проиллюстрированы на рубеже XX–XXI веков в России, когда произошло резкое расслоение общества на очень бедных и очень богатых. Заключалось всё это в том, что из-за такого очевидного разрыва между доходами населения, начала расти социальная напряжённость в стране между её жителями, как следствие, участились случаи преступного и незаконного перераспределения имущества, с одной стороны, с целью восстановления справедливости, а с другой, с целью обеспечения минимальных своих имущественных потребностей. Население, доходы которого были приближены к уровню абсолютной нищеты, были вынуждены встать на криминогенный путь. Не случайно в этот период времени резко возросло количество краж и грабежей, связанных с завладением продуктов питания и мелкими суммами денег.

На сегодняшний день, когда экономика нашей страны развивается, появились новые виды экономических факторов, которые оказывают своё влияние на экономическую преступность. Во-первых, это относительная нищета (когда значительная часть населения живет впроголодь, а очень небольшая его часть имеет все блага жизни и демонстративно (главным образом с помощью СМИ) их потребляет).

Во-вторых, относительная безработица, суть которой заключается в том, что уровень оплаты труда, предоставляемый государством и иными работодателями, не позволяет работникам решать свои основные жизненные проблемы. В-третьих, псевдогосударственный коррупционный рэкет, смысл которого состоит в том, что многие виды трудовой и предпринимательской деятельности облагаются неофициальными и дополнительными «налогами», из-за которых данная деятельность становится мало доходной или даже убыточной.

Рассмотрим на примере взаимосвязь преступности экономической направленности и среднедушевого дохода населения за 15 лет (2005–2019).

Таблица 1.6

**Данные о среднедушевом доходе населения
и преступлениях экономической направленности 2005–2019 годы**

<i>Год</i>	<i>Среднедушевой доход населения¹ (руб. в мес.)</i>	<i>Преступления эккой направленности на транспорте</i>
2005	9 022,0	33 012
2006	11 168,0	34 740
2007	14 482,0	35 552
2008	14 863,6	35 194
2009	16 895,0	32 156
2010	18 958,4	18 331
2011	20 780,0	14 521
2012	23 221,1	7603
2013	25 928,2	6869
2014	27 766,6	6358
2015	30 254,4	6374
2016	30 865,0	6261
2017	31 896,5	5877
2018	33 178,1	5702
2019	35 249,3	5088

¹ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://www.gks.ru/folder/13397?print=1> (дата обращения 01.05.2020).

Построим эмпирическую кривую по данным Таблицы 1.9.

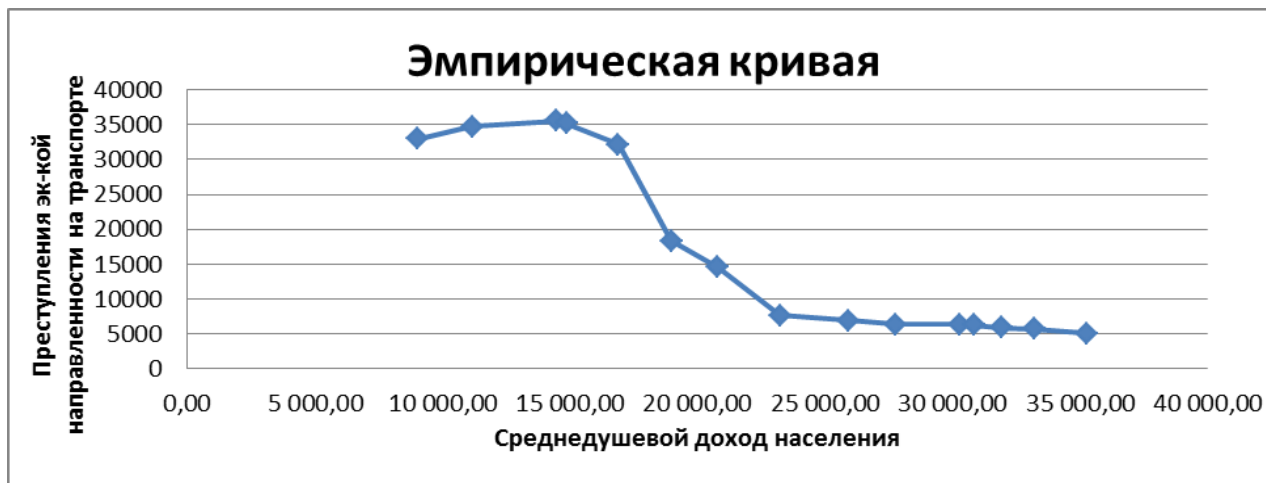


Рис. 1.9. Эмпирическая кривая

Эмпирическая кривая предварительно свидетельствует о наличии между среднедушевым доходом населения и преступлениями экономической направленности на транспорте обратной линейной связи.

Следующим этапом оценим тесноту связи с помощью коэффициента корреляции с помощью формулы 26.

Таблица 1.7

Расчетная таблица

x	y	x ²	y ²	yx	\hat{y}	$(y - \hat{y})^2$
9022,0	33 012	81 396 484,00	1089 792 144	297 834 264	36 713,301	13 699 629,09
11 168,0	34 740	124 724 224,00	1206 867 600	387 976 320	33 665,981	1 153 516,812
14 482,0	35 552	209 728 324,00	1263 944 704	514 864 064	28 960,101	43 453 132,43
14 863,6	35 194	220 926 604,96	1238 617 636	523 109 538,4	28 418,229	45 911 072,64
16 895,0	32 156	285 441 025,00	1034 008 336	543 275 620	25 533,641	43 855 638,72
18 958,4	18 331	359 420 930,56	336 025 561	347 526 430,4	22 603,613	18 255 221,85
20 780,0	14 521	431 808 400,00	210 859 441	301 746 380	20 016,941	30 205 367,48
23 221,1	7603	539 219 485,21	57 805 609	176 550 023,3	16 550,579	80 059 169,96
25 928,2	6869	672 271 555,24	47 183 161	178 100 805,8	12 706,497	34 076 371,23
27 766,6	6358	770 984 075,56	40 424 164	176 540 042,8	10 095,969	13 972 412,24
30 254,4	6374	915 328 719,36	40 627 876	192 841 545,6	6563,293	35 831,83985
30 865,0	6261	952 648 225,00	39 200 121	193 245 765	5696,241	318 952,7281
31 896,5	5877	1 017 386 712,25	34 539 129	187 455 730,5	4231,511	2 707 634,049
33 178,1	5702	1 100 786 319,61	32 512 804	189 181 526,2	2411,639	10 826 475,51
35 249,3	5088	1 242 513 150,49	25 887 744	179 348 438,4	-529,465	31 555 913,03
344 528,20	253 638	8 924 584 235,24	6 698 296 030	4 389 596 494		370 086 339,6

$$\begin{aligned} \overline{yx} &= \frac{\sum yx}{n} = \frac{4389596494}{15} = 292639766,3 \\ \bar{x} &= \frac{\sum x}{n} = \frac{344528,20}{15} = 22968,55 \\ \bar{y} &= \frac{\sum y}{n} = \frac{253638}{15} = 16909,2 \\ \sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum(x^2)}{n} - (\bar{x})^2} = \sqrt{\frac{8\,924\,584\,235,24}{15} - 22968,55^2} \\ &= \sqrt{594972282,3 - 527554289,102} = \sqrt{67417993,25} = 8210,85 \\ \sigma_y &= \sqrt{\frac{\sum(y^2)}{n} - (\bar{y})^2} = \sqrt{\frac{6698296030}{15} - 285921044,64} = \sqrt{160632024} \\ &= 12674,07 \\ r_{xy} &= \frac{292639766,3 - 16909,2 * 22968,55}{8210,85 * 12674,07} = -\frac{95740039,36}{104064887,659} \approx -0,92 \end{aligned}$$

Высокое отрицательное значение коэффициента корреляции подтверждает предварительный вывод об обратном направлении связи между среднедушевым доходом населения и преступлениями экономической направленности на транспорте. Так как $-0,92$ находится в интервале от $-0,7$ до -1 , то между этими признаками сильная теснота связи.

С помощью критерия Стьюдента проверим вывод о сильном характере связи. Для этого используем формулу 28.

$$\begin{aligned} t_{\text{расч}} &= \sqrt{\frac{0,8464 * 13}{1 - 0,8464}} = \sqrt{\frac{11,0032}{0,1536}} = \sqrt{71,635} \approx 8,464 \\ t_{\text{табл}} &= (\alpha = 0,05; v = 13) = 2,1604 \approx 2,16 \\ t_{\text{расч}} &> t_{\text{табл}} \end{aligned}$$

Данное неравенство свидетельствует о том, что условие критерия выполняется и с вероятностью $0,95$ можно утверждать, что имеет место сильная корреляционная связь.

Построим уравнение регрессии по формуле 30 и занесем в Таблицу 4.9. Определим параметры a_1 и a_0 , используя формулы 32 и 33:

$$\begin{aligned} a_1 &= -0,92 * \frac{12674,07}{8210,85} = -1,42 \\ a_0 &= 16909,2 - (-1,42) * 22968,55 = 49524,541 \end{aligned}$$

Так как у нас имеется 15 наблюдений (это меньше 30), то необходимо оценить значимость параметра a_1 на основе критерия Стьюдента по формуле 34:

$$\sigma_{\text{ост}} = \frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n} = \frac{370086339,6}{15} = 24672422,64$$

$$t_{a_1} = -1,42 - \sqrt{13} * \frac{8210,85}{24672422,64} \approx -1,4212$$

$$t_{\text{табл}} = (\alpha = 0,05; v = 13) = 2,1604 \approx 2,16$$

$$t_{\text{расч}} < t_{\text{табл}}$$

Таким образом, на основе критерия Стьюдента критерий a_1 не значим для уравнения регрессии, т.к не выполняется условие: $t_{\text{табл}} > t_{\text{расч}}$.

Заключительным этапом в выполнении корреляционно-регрессионного анализа является проверка на адекватность уравнения регрессии фактическим данным на основе расчёта его среднеквадратической ошибки, используя формулу 35:

$$s_e = \sqrt{\frac{370086339,6}{13}} \approx 5335,558$$

$$\frac{s_e}{\bar{y}} = \frac{5335,558}{16909,2} = 0,3155$$

Величина среднеквадратической ошибки уравнения регрессии составляет более 10 % от среднего значения результативного признака. Уравнение регрессии признается не адекватным реальной связи, близость фактических и теоретических значений может быть случайной.

Социально-психологические факторы корыстной преступности: нравственная оправданность любого обогащения в глазах значительной части населения; утрата большей частью взрослого населения доверия и готовности оказывать поддержку правоохранительным органам, занимающимся раскрытием и расследованием преступлений в сфере экономики.

Политический фактор тоже немало важен в развитии экономической преступности. Ранее, а именно в 1991–2000 годах, данный фактор выражался в отсутствии политической стабильности в стране, который очень часто выступал провоцирующим фактором усиления экономического кризиса.

Правовые факторы, влияющие на экономические преступления: наличие многочисленных пробелов и противоречий в гражданском, административном, финансовом, налоговом, банковском, бюджетном,

валютном и уголовном законодательстве в части, относящейся к регулированию и охране экономических отношений.

Организационный фактор преступности в сфере экономики состоит в том, что в сегодня реально можно наблюдать дефицит кадрового обеспечения борьбы с преступлениями в сфере экономической деятельности. Расследование данного вида преступлений стандартными методами не обеспечивает выявления и закрепления доказательств виновности лиц, совершивших такие преступления.

Технические факторы корыстной преступности: несовершенство технических средств предупреждения и пресечения преступлений в сфере экономики, связанных с использованием компьютерных средств; недостаточность организационно-технического обеспечения механизма немедленного реагирования на большую часть преступлений в сфере экономики; отсутствие специальной федеральной автоматической базы данных о преступлениях в сфере экономики.

К сожалению, в нашей стране мало внимания уделяется законодательным основам по борьбе с теневой экономикой. Теневая экономика, постепенно проникая во все сферы экономической деятельности, приобрела, на сегодняшний день, черты системной угрозы для социально-экономического развития России.

Сегодня наиболее остро стоит вопрос вывода капитала в теневую экономику, который влечёт за собой усиление деформированности структуры экономики России. Основным орудием теневой экономики является легализация теневых доходов.

Теневая экономика оказывает существенное влияние на экономическую безопасность страны, которое выражается в следующих аспектах:

- 1) деформация налоговой системы России, которая не обеспечивает достаточных поступлений в бюджеты всех уровней;
- 2) негативное влияние на состояние государственных финансов, деформирующее структуру бюджета;
- 3) оказание негативного воздействия на денежно-кредитную систему страны;
- 4) отрицательное влияние на международные экономические отношения и связи России;
- 5) деструктивное влияние на режим конкуренции, деформирование механизма рынка.

Знание статистической методологии позволит оценить динамику и структуру экономических преступлений, установить их взаимосвязь с различными факторами, сделать достоверные выводы и построить обоснованные прогнозы.

Глава 2

МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

§1. Статистическое наблюдение, сводка и группировка

Согласно «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»¹, первостепенное значение для обеспечения национальной безопасности Российской Федерации имеет выявление возможных угроз создающих прямую или косвенную возможность нанесения ущерба национальным интересам и выработка мер по их предотвращению. Считаем, что одним из основных элементов механизма обеспечения национальной безопасности Российской Федерации должен служить мониторинг. В данном случае мониторинг преступлений экономической направленности. Мониторинг представляет собой оперативную информационно-аналитическую систему наблюдений за динамикой показателей национальной безопасности. Данные показатели должны фиксировать изменения факторов, определяющих внутренние и внешние угрозы интересам личности, общества и государства.

Основной задачей мониторинга является создание организационно-информационной базы, отражающей состояние экономики и общества. Основные направления мониторинга определяются поиском серьезных межотраслевых диспропорций, ситуаций недостаточности ресурсов (особенно финансовых), сильной подвижности и неустойчивости социально-экономических параметров. Мониторинг должен быть основан на анализе конкретных количественных значений, что повысит требования к государственной статистике. Таким образом, мониторинг можно рассматривать как инструмент анализа данных, полученных в результате исследований, проводимых государственными статистическими органами².

Основные этапы мониторинга экономических правонарушений представлены на рис. 2.1³.

¹ Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683.

² Квитчук М. А. Методы мониторинга масштабов теневой экономики как угрозы экономической безопасности государства: дисс... канд. экон. наук: 08.00.05. СПб., 2009.

³ Квитчук М. А., Слизкая В. П. Методы финансового контроля в исследовании экономических правонарушений // Экономика и предпринимательство. 2016. №11-1 (76).



Рис. 2.1. Структурная схема мониторинга экономических правонарушений

Мониторинг экономических правонарушений позволяет выбрать те хозяйствующие субъекты, которые по принципу «управление при допущении риска» наиболее способны вести теневую или криминальную экономическую деятельность, что, в условиях ограниченности ресурсов, дает возможность концентрировать на них силы и средства органов внутренних дел¹.

Считаем, что для целей мониторинга могут предприниматься следующие предусмотренные законом² оперативно-розыскные мероприятия: опрос; наведение справок; сбор образцов для сравнительного исследования; проверочная закупка; исследование предметов и документов; отождествление личности; обследование помещений, зданий, сооружений, участков местности и транспортных средств; контроль почтовых отправлений, телеграфных и иных сообщений и др. На рис. 2.2 представлены этапы статистического наблюдения.

¹ Квитчук М. А., Слизкая В. П. Методы финансового контроля в исследовании экономических правонарушений.

² Там же.



Рис. 2.2. Этапы, цели и задачи статистическое исследование



При проведении статистического наблюдения необходимо

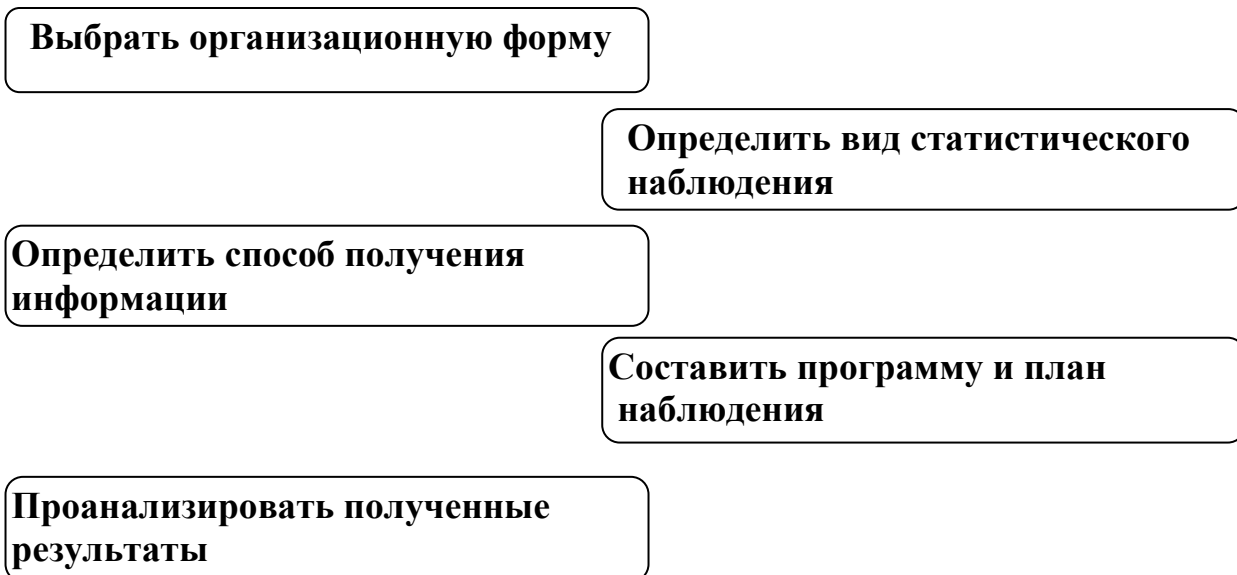


Рис. 2.3. Категории статического наблюдения

На рисунке 2.4 представлены виды статистического наблюдения.

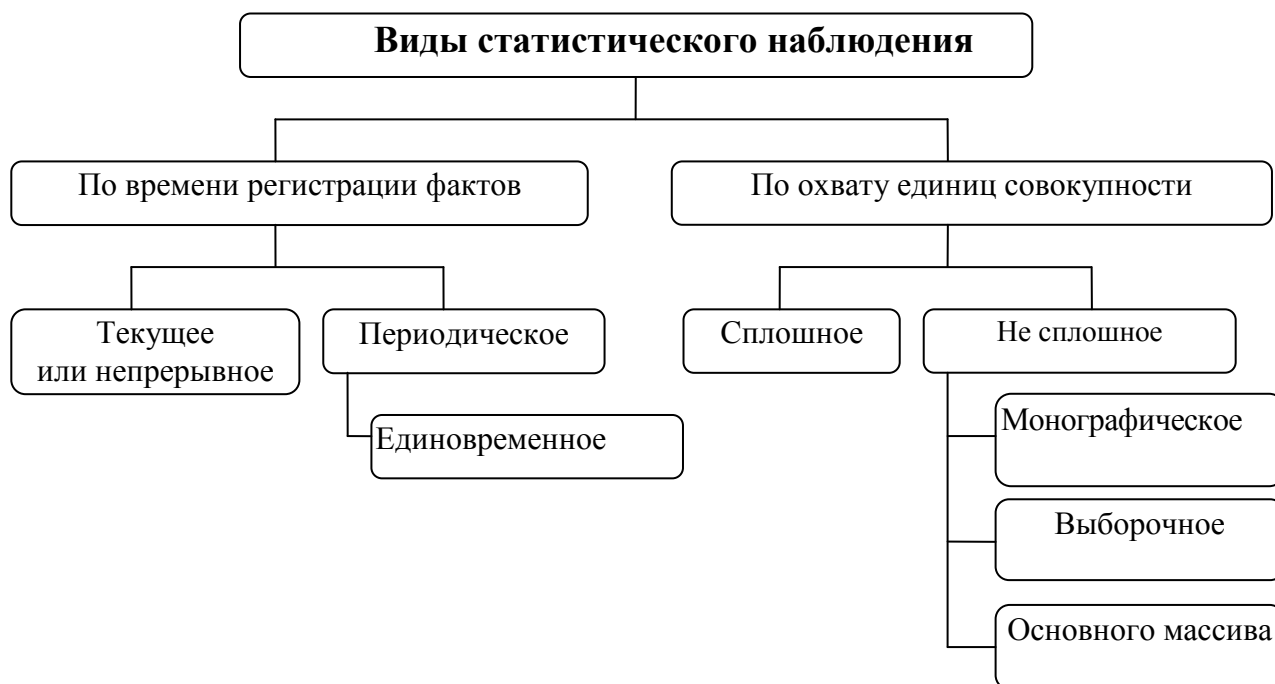


Рис. 2.4. Виды статистического наблюдения¹

Формы статистического наблюдения. Статистическое наблюдение может быть организовано в трех формах:

- форме предоставления отчётности;
- проведения специально организованных статистических наблюдений;
- форме наблюдения через регистры.

В Приказе от 29 декабря 2005 г. № 39/1070/1021/253/780/353/399 «О едином учете преступлений»², в целях обеспечения единой системы учета преступлений, разработано типовое положение о едином порядке организации приема, регистрации и проверки сообщений о преступлениях, о едином порядке регистрации уголовных дел и учета преступлений, о порядке заполнения и представления учетных документов».

¹ Статистика: учебное наглядное пособие (альбом схем) / сост. М. А. Квитчук. СПб.: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2014. — 38 с.

² Приказ Генпрокуратуры России, МВД России, МЧС России, Минюста России, ФСБ России, Минэкономразвития России и Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков от 29 декабря 2005 г. № 39/1070/1021/253/780/353/399 «О едином учете преступлений».

Составление организационного плана наблюдения

Для согласования деятельности всех служб, занятых подготовкой и проведением наблюдения, составляется организационный календарный план, представляющий собой перечень (наименование) работ и сроки их исполнения отдельно для каждой организации, занятой в проведении обследования.

По степени охвата единиц изучаемой совокупности выделяют следующие виды статистических наблюдений:

1. Сплошное статистическое наблюдение охватывает все без исключения единицы исследуемой совокупности (например, всероссийская перепись населения).

При **несплошном** наблюдении обследованию подвергаются не все единицы изучаемой совокупности, а только заранее установленная их массовая часть, позволяющей получить устойчивые обобщающие характеристики всей статистической совокупности.

В зависимости от способа получения статистической информации различают **три способа статистического наблюдения** (рис. 2.5):

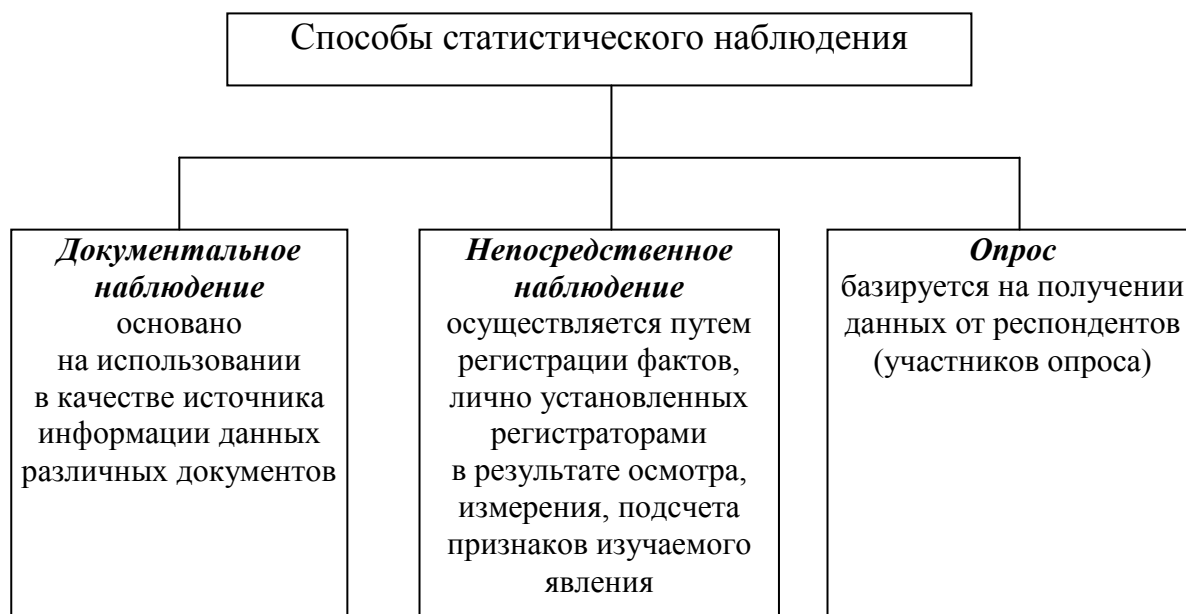


Рис. 2.5. Способы статистического наблюдения

Опрос применяют в тех случаях, когда наблюдение другими способами не может быть осуществлено. Такой вид наблюдения характерен для проведения различных социологических обследований и опросов общественного мнения. На рисунке 2.6 представим виды способа получения информации путем опроса.

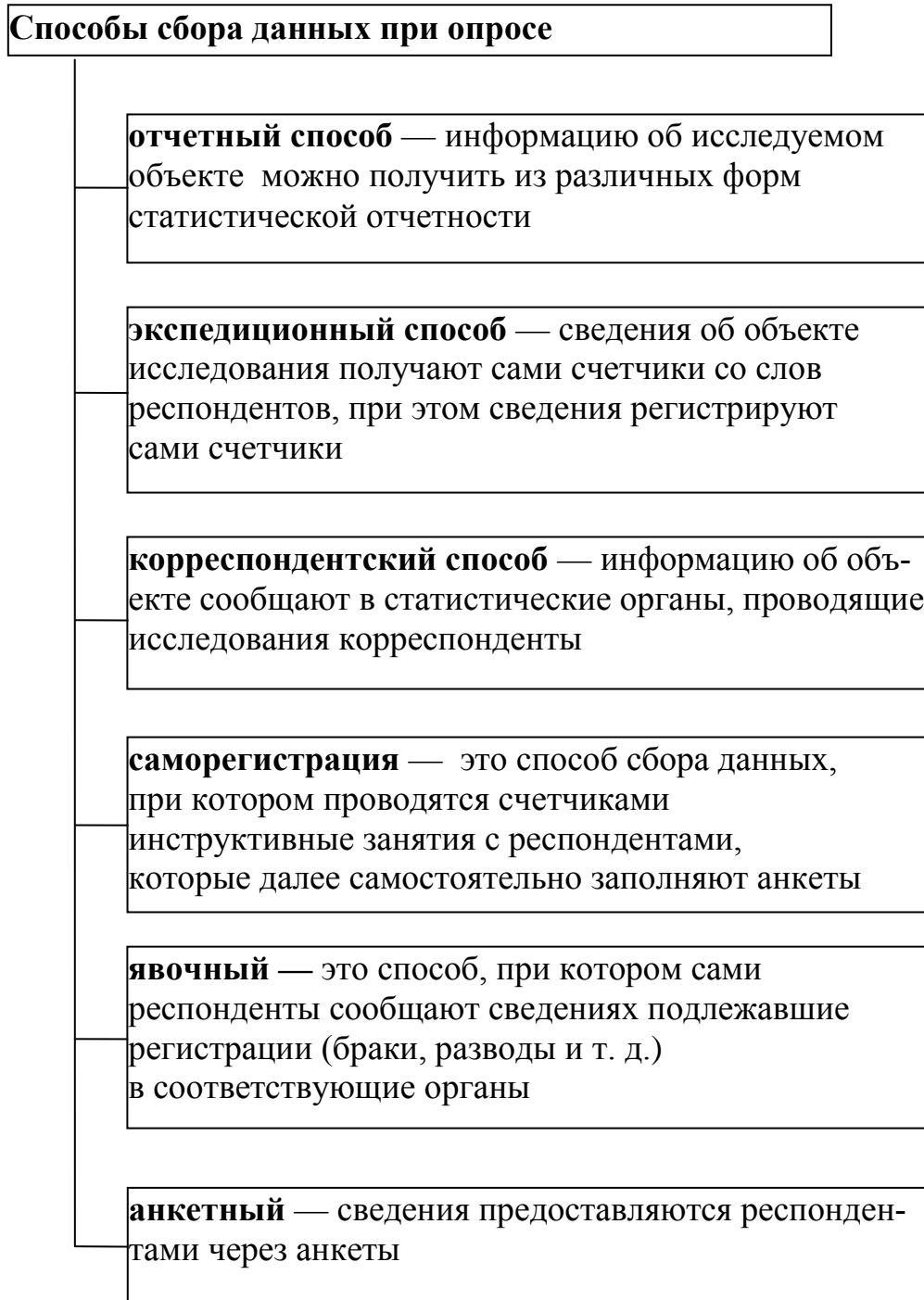


Рис. 2.6. Способы сбора данных

В последнее время, для проведения опроса, чаще всего используют возможности интернет ресурсов. Ниже приведен пример опроса «Экономическая киберпреступность» среди 100 случайных пользователей сети «Интернет».

1. Приходилось ли Вам лично сталкиваться с интернет-мошенниками, сумели ли они нанести Вам какой-либо ущерб?

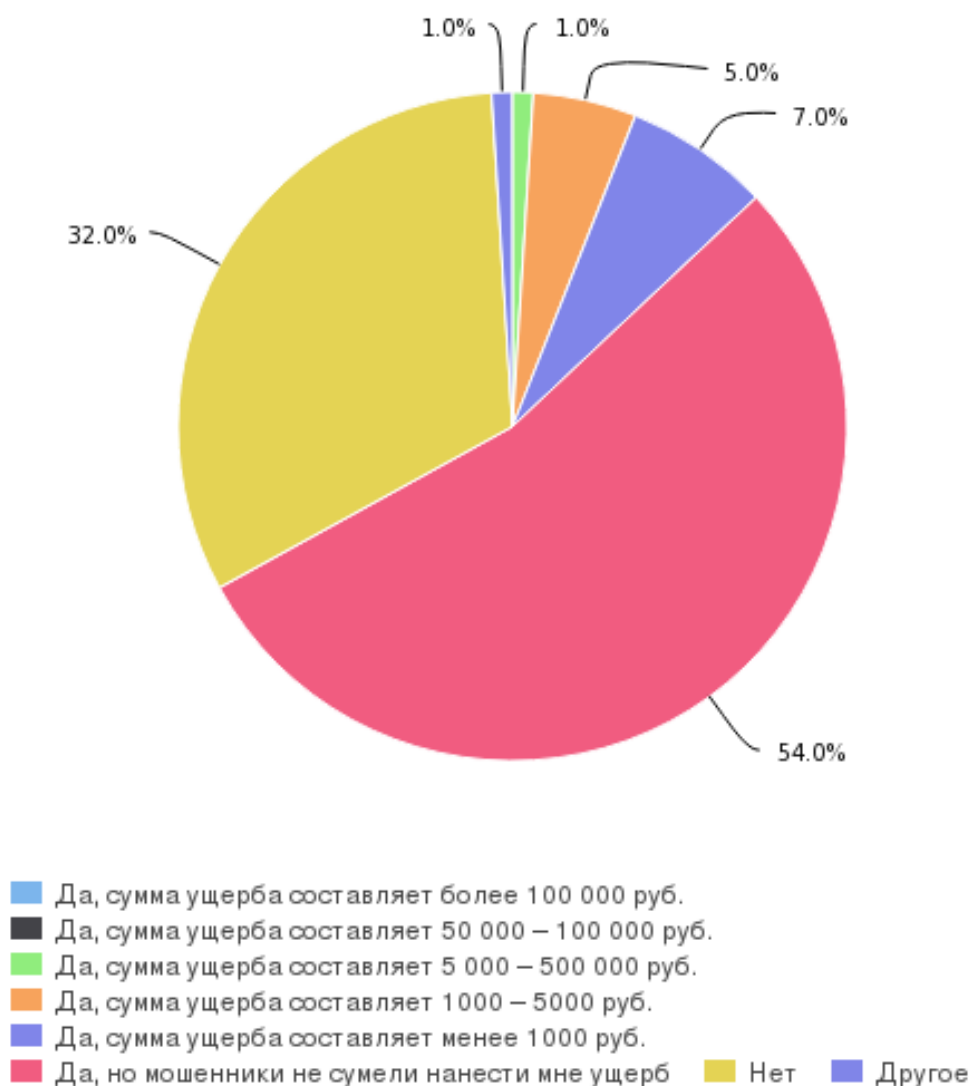


Рис. 2.7. Результаты анкетирования по опросу «Мошенничество в интернете»

На факультете финансово-экономических кадров Санкт-Петербургского университета МВД России было проведено анкетирование среди слушателей и курсантов с целью изучения мнения о важности знаний по дисциплинам, о роли научно-исследовательской работы при подготовке дипломных работ, саморазвития и в будущей профессии. Для проведения данного анкетирования была разработана специальная анкета, включающая 12 вопросов с различными вариантами ответов. Для наглядности результаты представим в виде диаграмм (рис. 2.8–2.11).

Как Вы оцениваете роль преподавателя в получении новых знаний и к участию в научной деятельности

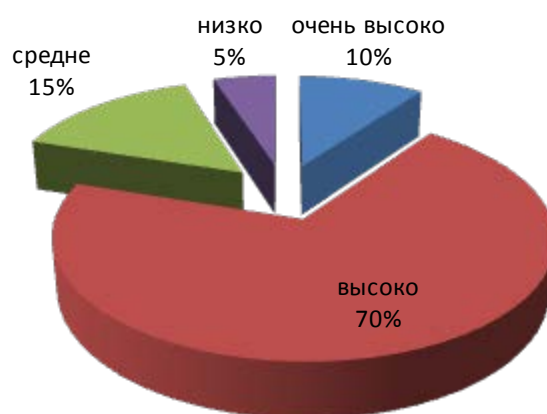


Рис. 2.8. Результаты опроса респондентов

Каких навыков, по Вашему мнению, Вам пока не хватает

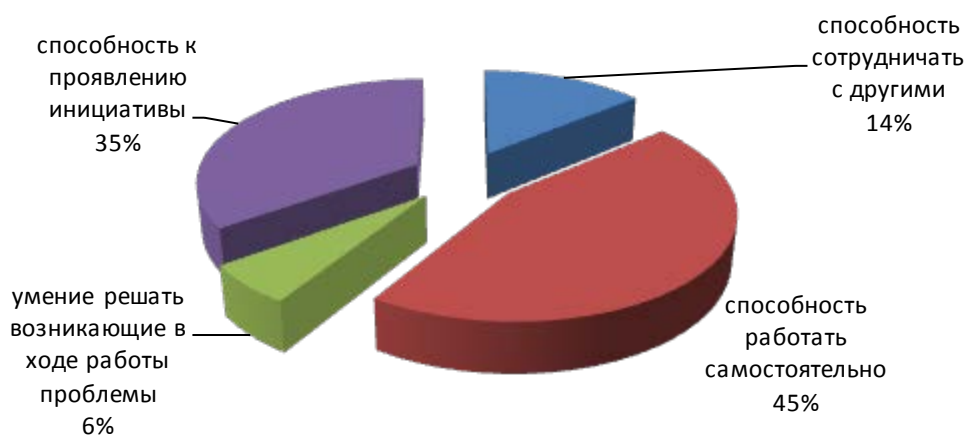


Рис. 2.9. Результаты опроса респондентов

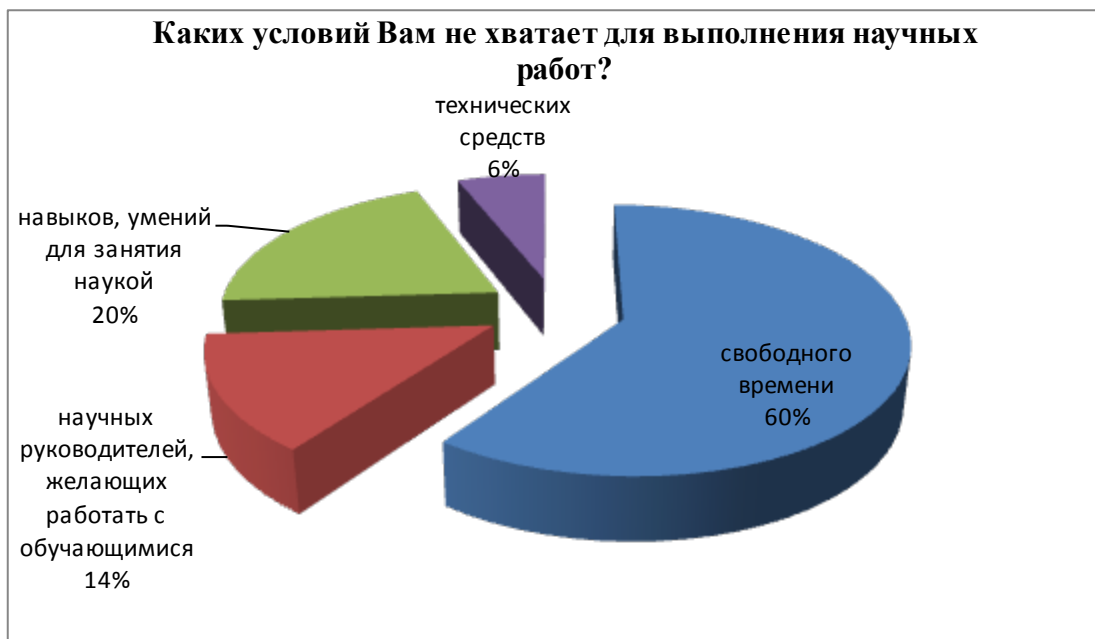


Рис. 2.10. Результаты опроса респондентов

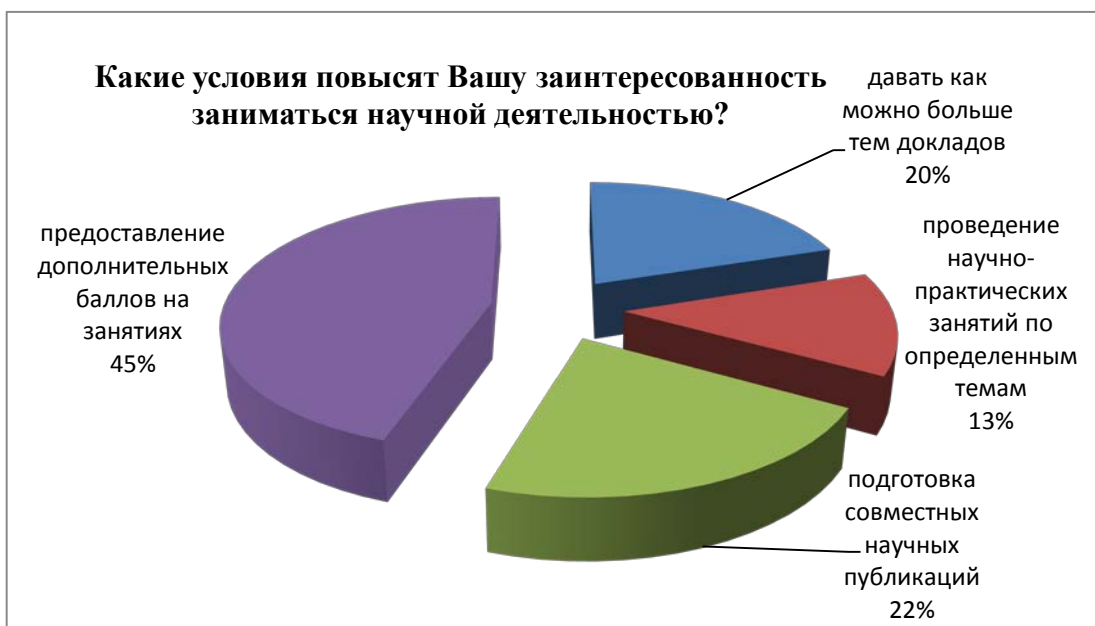


Рис. 2.11. Результаты опроса респондентов

Организация статистического наблюдения в МВД России

В правоохранительных органах вторая стадия статистического исследования проводится централизованно. Так в органах внутренних дел обобщением статистических данных занимается Главный информационно-аналитический центр МВД России (ГИАЦ МВД России).

Основные задачи ГИАЦ МВД России:

— централизованное информационное обеспечение руководства МВД РФ, подразделений системы МВД России, органов государственной власти Российской Федерации, правоохранительных органов иных государств статистической информацией о состоянии преступности и результатах оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел, а также оперативно-справочной, розыскной, криминалистической, архивной, научно-технической и иной информацией;

— формирование в органах внутренних дел единой системы статистических, оперативно-справочных, розыскных, криминалистических учетов, автоматизированных банков данных централизованных учетов, общероссийских и отраслевых классификаторов технико-экономической и социальной информации;

— создание, внедрение и развитие в системе МВД России современных информационных технологий в целях повышения эффективности использования учетов органами внутренних дел;

— осуществление контроля за деятельностью МВД, ГУВД, УВД субъектов Российской Федерации, УВДТ в части своевременности представления, полноты и достоверности сведений в статистические, оперативно-справочные, розыскные, криминалистические, оперативные и иные учеты, ведение которых отнесено к компетенции информационных подразделений органов внутренних дел;

— проведение единой научно-технической политики в рамках развития информационно-вычислительной системы МВД России;

— организационно-методическое руководство и оказание практической помощи подразделениям системы МВД России, МВД, ГУВД, УВД субъектов Российской Федерации по вопросам, отнесенным к компетенции ГИАЦ.

Статистическая сводка представляет собой научную обработку материалов статистического наблюдения, включающую в себя систематизацию и группировку первичных статистических сведений, внесение их в таблицы, подсчет групповых и общих итогов, расчет производных показателей для характеристики групп и объекта в целом (средних, относительных величин).

Задачей сводки является выявление характерных особенностей изучаемой совокупности, обнаружение связи между элементами социально-экономических явлений, их закономерности.

Статистическая сводка должна проводиться на основе научно разработанной программы, которая составляется еще до сбора статистических данных.

Виды статистической сводки

На рисунке 2.12 представлена схема статистической сводки.

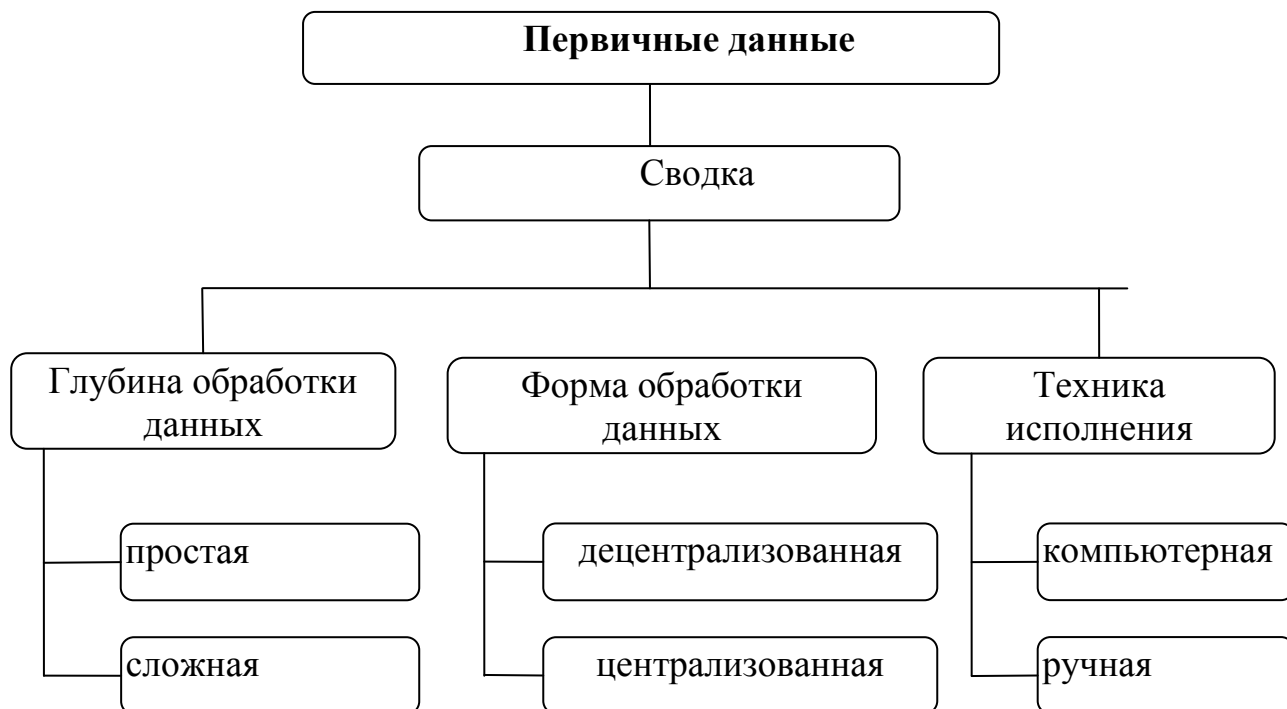


Рис. 2.12. Классификация видов статистической сводки

По форме обработки материала сводка бывает:

1) **централизованная** (первичные данные обрабатываются в центральном органе, например Росстате, ГИАЦ МВД России);

2) **децентрализованной** (документы первичного учета обобщаются сводятся на местах, и в вышестоящий орган направляются уже в окончательном варианте);

3) **смешанной** (обработка первичного материала осуществляется частично на местах и завершается полностью в вышестоящий орган).

По способу выполнения сводка может быть **ручной** или **автоматизированной**, то есть выполняемой с помощью ЭВМ.

В основе сводки любого статистического материала всегда лежит группировка (объединение групп) отдельных единиц совокупности.

Статистическая группировка — это процесс разделения статистической совокупности на качественно однородные группы или объединение единичных случаев в качественно однородные группы по существенным для них признакам.

Например, группировка правонарушений по видам, категориям тяжести, способам совершения. Или группировка преступлений экономической направленности в различных сферах: финансово-кредитной, потребительского рынка, в области сделок с недвижимостью, внешнеэкономической, уплаты налогов и иных платежей.

Отбор существенных (группировочных) признаков определяется целям и задачам исследования и заключается в разделении единиц статистической совокупности на однородные группы по существенным для них признакам.

Виды статистической группировки

В зависимости от цели и задач исследования различают следующие статистические группировки:

— **типологическая** используется для выделения качественных типов внутри явления;

— **структурная** используется для изучения характера структуры явления;

— **аналитическая** используется для оценки связей между признаками, характеризующими явление.

В таблице 2.1 представим количество преступлений экономической направленности.

Таблица 2.1

Уровень безработицы населения России на количество преступлений экономической направленности (2010-2018)

<i>Год</i>	<i>Уровень безработицы населения России (%)</i>	<i>Количество преступлений экономической направленности (лучше уровень преступности)</i>
2010	7,3	276 435
2011	6,5	202 454
2012	5,5	172 975
2013	5,5	141 229
2014	5,2	107 797

<i>Год</i>	<i>Уровень безработицы населения России (%)</i>	<i>Количество преступлений экономической направленности (лучше уровень преступности)</i>
2015	5,6	112 445
2016	5,5	108 754
2017	5,2	105 087
2018	4,7	109 463

Такая группировка позволяет проанализировать зависимость количества преступлений экономической направленности от уровня безработицы населения России.

Группировка по одному признаку называется **простой**, по двум и более — **сложной**. Сложные группировки бывают **комбинационными и многомерными**.

При **комбинационной группировке** группы, образованные по одному признаку, делят на подгруппы по второму признаку и т. д. Итоги при этом подсчитывают в обратном порядке.

При **многомерной группировке** единицы группируются одновременно по нескольким признакам

Метод многомерного статистического анализа является наиболее действенным количественным инструментом исследования¹ показателей экономической безопасности государства.

Одним из видов многомерного статистического анализа является кластерный анализ, его суть состоит в разбиении множества исследуемых объектов и признаков на однородные, в некотором смысле, группы, или кластеры².

Для выполнения многомерного статистического анализа применяют статистические пакеты прикладных программ — STATISTICA, SPSS, STATGRAPHICS, которые имеют большой набор статистических функций.

Для наглядности и компактности результаты статистической сводки представляют в виде **статистических таблиц и графиков**.

¹ Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов.

² Там же.

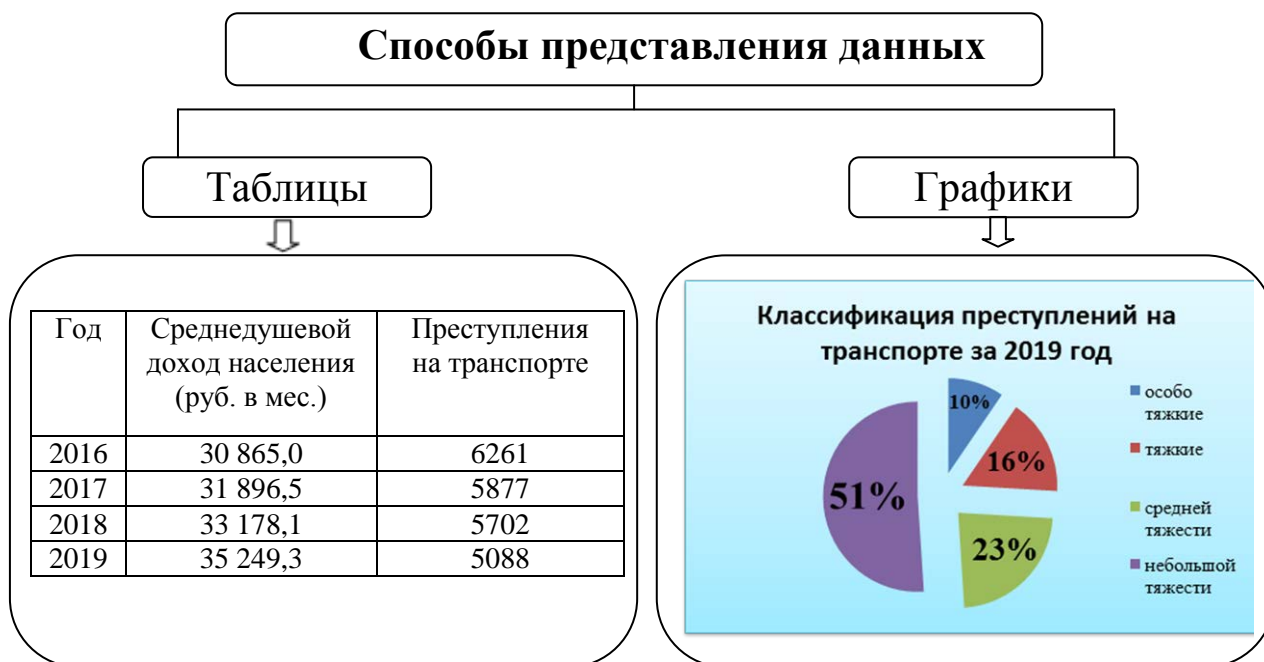


Рис. 2.13. Способы представления данных

Статистические таблицы отличаются от прочих таблиц тем, что представленные в них данные всегда получены на основе статистического наблюдения и статистической сводки.

При построении статистических таблиц необходимо учитывать основные требования. Перечислим некоторые из них:

— если названия граф содержат повторяющиеся термины или имеют общий смысл, то им присваивают общий объединяющий заголовок;

— при большом числе граф или строк их следует нумеровать. Графы с названиями строк — прописными буквами латинского алфавита А, В, С и т. д., а все последующие графы и все строки — арабскими цифрами;

— числа располагают в середине графы одно под другим, соблюдая при этом положение запятой и разрядность и др.

Пример построения статистических таблиц

Таблица 2.2

Виды статистических таблиц

Простые таблицы

<i>Субъект</i>	<i>Занятые</i>
Центральный ФО	20 719 000
Северо-Западный ФО	7 218 900
Южный ФО	7 715 300
Северо-Западный ФО	7 218 900

Сложные таблицы

<i>Группы</i>	<i>Группы федеральных округов по численности безработных</i>	<i>Число федеральных округов</i>	
		<i>В абсолютном выражении</i>	<i>В относительном выражении (%)</i>
1	211 200 — 279 050	1	12,5
2	279 050 — 346 900	0	0
3	346 900 — 414 750	2	25
4	414 750 — 482 600	1	12,5
5	482 600 — 550 450	1	12,5
6	550 450 — 618 300	0	0
7	618 300 — 686 150	0	0
8	686 150 — 754 000	3	37,5
Итого		8	100

<i>Субъект</i>	<i>Показатели криминогенной обстановки</i>							
	<i>Число преступлений</i>	<i>В т. ч.</i>			<i>Уровень преступности на 100 тыс. чел.</i>	<i>В т. ч.</i>		
		<i>Кража</i>	<i>Грабёж</i>	<i>Разбой</i>		<i>Кража</i>	<i>Грабёж</i>	<i>Разбой</i>
Центральный федеральный округ	0,8739	0,8174	0,8125	0,8214	-0,1063	-0,1049	-0,0953	-0,0864
Северо-Западный федеральный округ	0,8437	0,8857	0,7877	0,7275	-0,3256	-0,2839	0,2948	0,8047
Северо-Кавказский федеральный округ	0,2560	0,0936	0,1014	0,2715	-0,4747	-0,3961	-0,3770	-0,4121

Статистический график представляет собой чертеж, на котором статистическая совокупность характеризуется определенными показателями с помощью условных графических образов. На рисунке 2.14. представлена классификация статистических графиков¹.



Рис. 2.14. Классификация статистических графиков

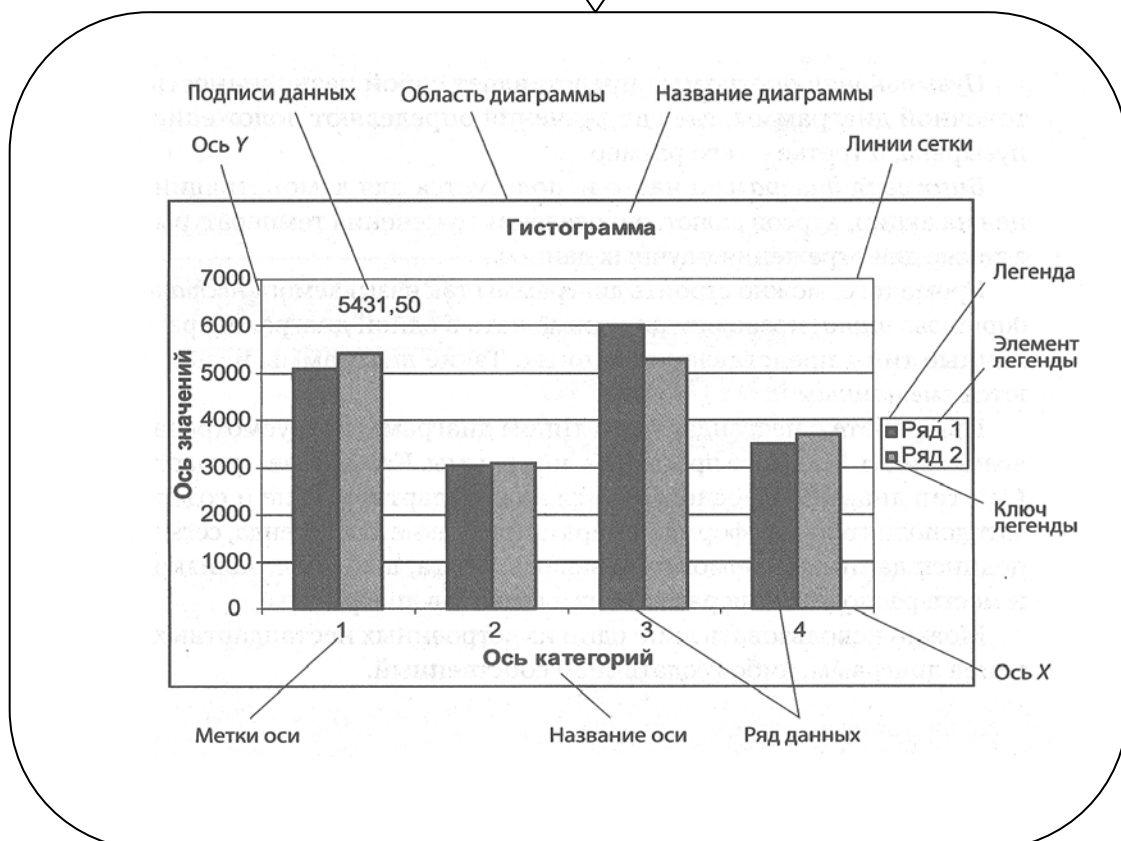
¹ Статистика: учебное наглядное пособие / сост. М. А. Квитчук.

Статистические графики

Статистический график это изображение (чертеж), посредством которого статистические совокупности, характеризуемые определенными показателями, отображаются в виде различных геометрических образов — линий, точек, плоскостных или объемных фигур, а также разнообразных символов (звезд, лучей, многоугольников и т. д.)

Поле графика — это место или область пространства, в котором располагается график, или образующие его геометрические фигуры. Полем графика может выступить любой материальный носитель информации: лист бумаги, географическая карта (для некоторых видов диаграмм), план местности и т. д.

Основные элементы графика



По способу построения различают два вида графиков — *статистические карты и статистические диаграммы*.

Статистические карты используют для изображения распределения статистических величин по поверхности. На рисунке 2.15 представлено количество зарегистрированных преступлений по России за январь-февраль 2021 года по данным Генеральной прокуратуры Российской Федерации¹.

В зависимости от решаемых задач статистические диаграммы делятся на диаграммы распределения, сравнения, динамики и структурные диаграммы.

Диаграммы распределения используют для изображения вариационных рядов. К ним относят гистограмму, полигон частот, кумулятивную кривую и огиву.

Пример. По данным ФСГС о числе лиц, потерпевших от преступных посягательств (мужчин и женщин) в 2000–2018 гг. (табл. 2.3) построим столбиковую диаграмму (рис. 2.16).

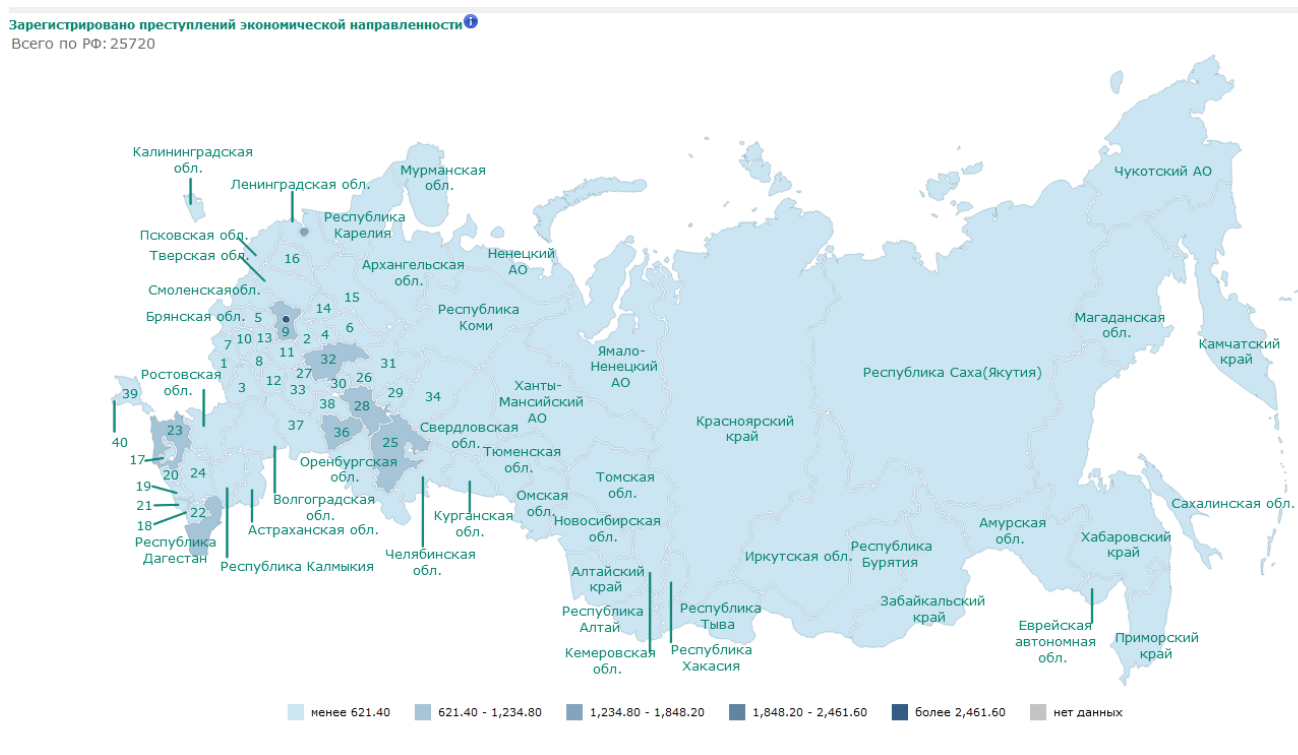
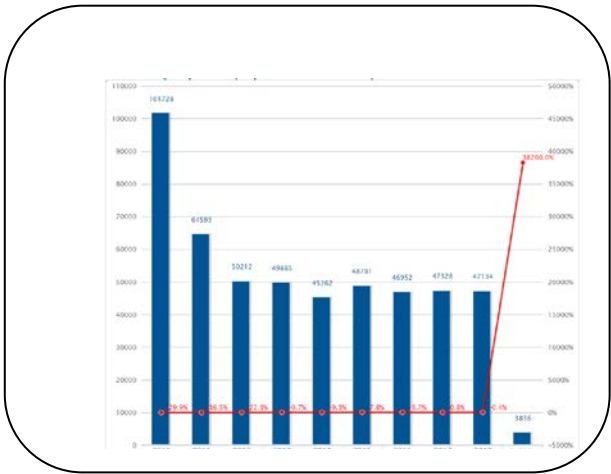


Рис. 2.15. Статистическая карта

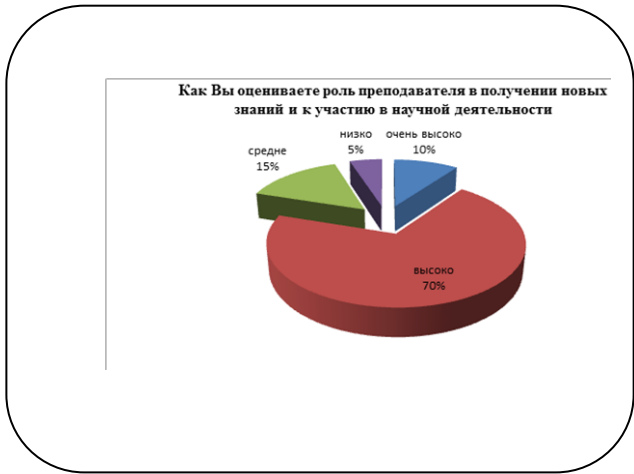
¹ Информационно-аналитический портал правовой статистики Генеральной прокуратуры Российской Федерации. URL: http://crimestat.ru/offenses_chart (дата обращения: 08.09.2020).

Виды графиков

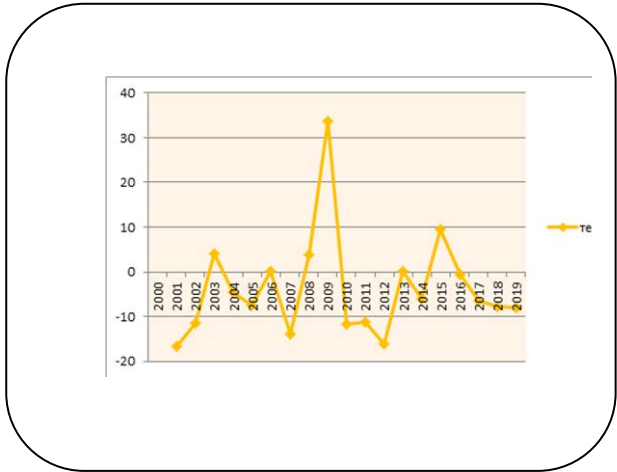
Столбиковая диаграмма



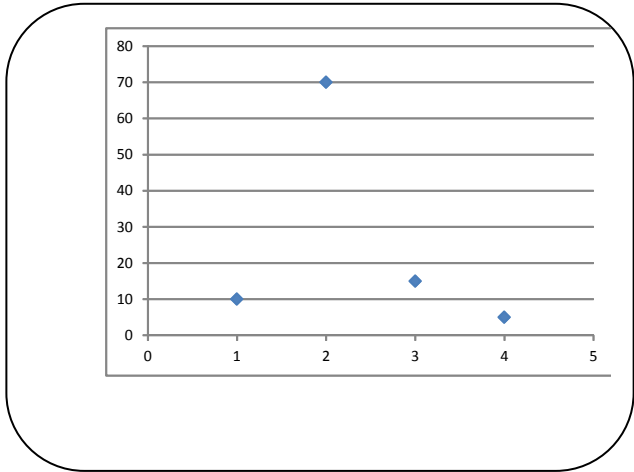
Секторная диаграмма



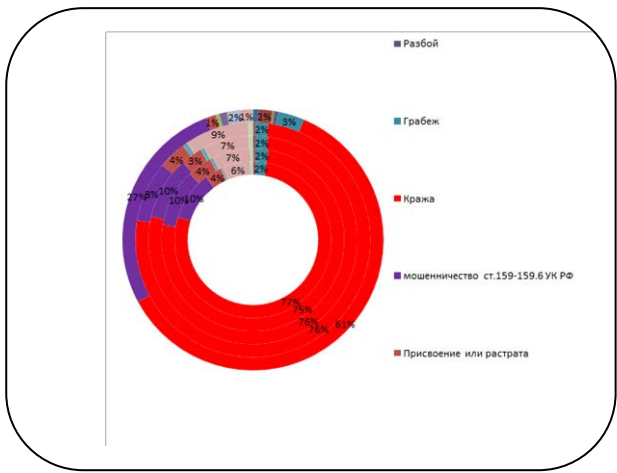
Линейная диаграмма



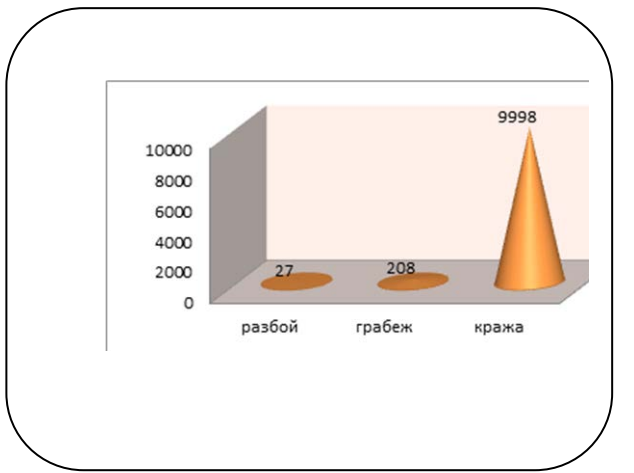
Точечная диаграмма



Кольцевая диаграмма

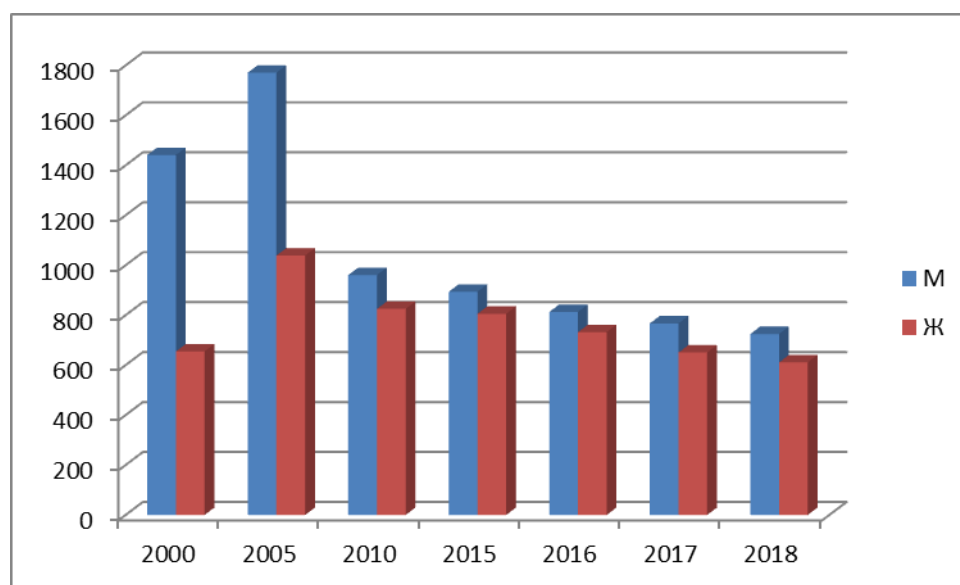


Коническая диаграмма



**Число лиц, потерпевших от преступных посягательств
(мужчин и женщин) в 2000–2018 гг., тыс. чел.¹**

<i>Год</i>	<i>М</i>	<i>Ж</i>
2000	1441,1	654,4
2005	1770,5	1038,7
2010	960,4	824,8
2015	893,6	805,5
2016	812,6	731,6
2017	766,9	650,4
2018	724,4	610,8



*Рис. 2.16. Число лиц, потерпевших от преступных посягательств
(мужчин и женщин) в 2000–2018 гг.*

Данные диаграммы сравнения отражают динамику как роста, так и падения занятости населения мужчин и женщин в течение года.

В квадратных диаграммах сравниваемые величины изображают при помощи квадратов. Для изображения состава статистических совокупностей через соотношение их частей используют структурные диаграммы, чаще всего — секторные. Например, представленная диаграмма (рис. 2.16) характеризует структуру преступлений экономической направленности за 2018 год по России. В 2018 году наиболее распространенными преступлениями являются: мошенничество (35 %); коммерческий подкуп (32 %); изготовление, хранение, перевозка или сбыт поддельных денег или ценных бумаг (24 %).

¹ Официальная статистика по данным Росстата.

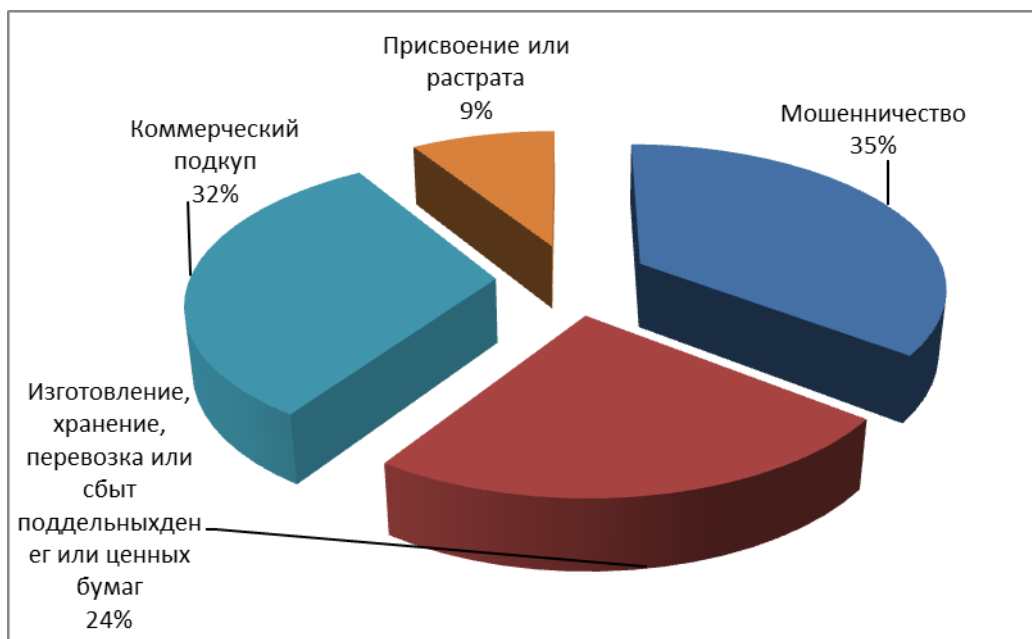


Рис. 2.17. Структура преступлений экономической направленности за 2018 год по России

§2. Система статистических показателей

Для характеристики свойства статистической совокупности, в том числе правонарушений и преступлений экономической направленности, рассчитывают **статистические показатели**.

Статистический показатель — это категория отображающая размеры и количественные соотношения признаков социально-экономических явлений и их качественной определенности в конкретных условиях места и времени.

Система статистических показателей — набор статистических показателей, показывающих взаимосвязи объективно присутствующие между социально-экономическими явлениями. Система статистических показателей охватывает все стороны общественной жизни и социально-экономической явлений на макроуровне и на микроуровне. Происходящие изменения в экономике, в социальной жизни населения заставляют постоянно вносить изменения в системы статистических показателей, совершенствовать методологию их расчета, исходя из потребностей общественного развития.

На рисунке 2.18 представим классификацию статистических показателей¹.

¹ Статистика: учебное наглядное пособие / сост. М. А. Квитчук.



Рис. 2.18. Классификация статистических показателей

По количественной стороне все показатели подразделяют на:

— *абсолютные и относительные показатели;*

— *абсолютные показатели* всегда именованные числа, которые имеют определенную размерность, единицы измерения, отражающие либо суммарное число единиц, либо суммарное свойство объекта;

— *относительные показатели* — это показатели, полученные путем сравнения, сопоставления абсолютных или относительных показателей в пространстве (между объектами), во времени (по одному и тому же объекту) или сравнения показателей разных свойств изучаемого объекта.

Виды относительных величин.

Классификация относительных показателей

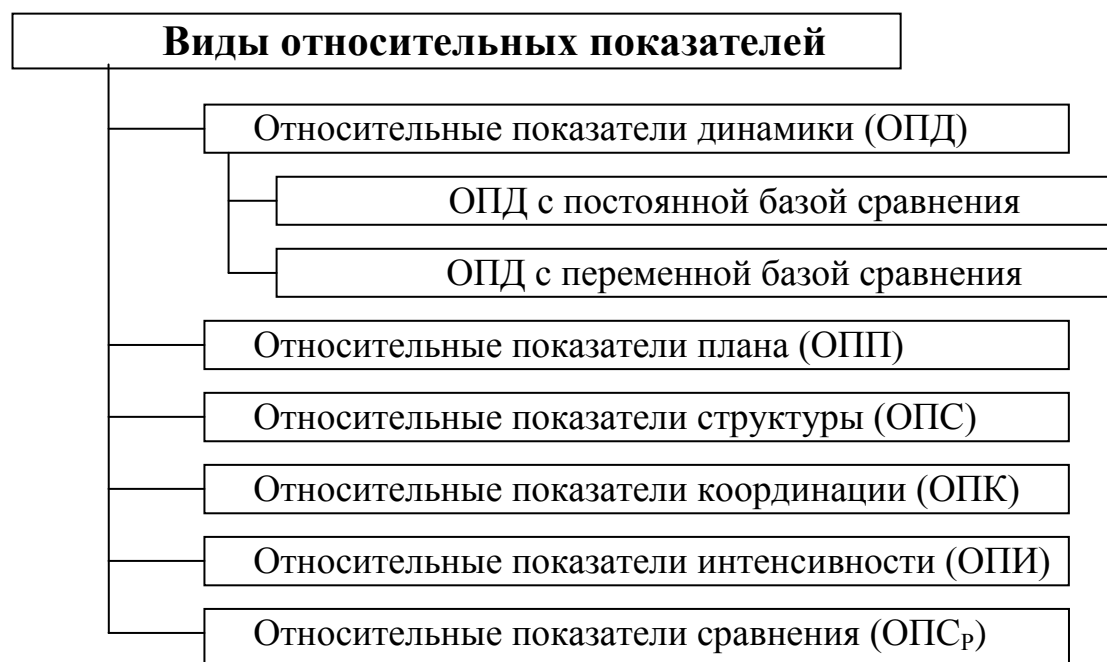


Рис. 2.19. Классификация статистических показателей

Одним из условий правильного использования статистических показателей является изучение абсолютных и относительных показателей в их единстве. Если это условие не соблюдено, можно прийти к неправильному выводу. Только комплексное применение абсолютных и относительных величин дает всестороннюю характеристику изучаемого явления.

При анализе рядов динамики используют два способа расчета статистических показателей:

— **базисные относительные величины динамики** — каждый уровень сравнивают с начальным уровнем, выбранным за базу сравнения;

— **цепные относительные величины динамики** — каждый уровень сравнивают с предшествующими уровнями;

Виды средних показателей и формы их расчета

Средняя величина — обобщенная характеристика уровня значений признака, которая получена в расчете на единицу совокупности, в которой находят выражение действия общих условий, закономерностей изучаемого явления. В отличие от относительной величины, которая является мерой соотношения показателей, средняя величина является мерой признака на единицу совокупности.

Классификация средних величин



Рис. 2.20. Классификация статистических показателей

Средняя величина является отражением значений изучаемого признака, следовательно, измеряется в той же размерности, что и этот признак.

Все средние, используемые в статистических расчетах, относятся к степенным средним. Формула степенной средней для несгруппированных данных:

$$\bar{x}_k = \sqrt[k]{\frac{\sum x_i^k}{n}}$$

Форма средней зависит от показателя степени k . В таблице 2.4 представлены все основные средние, используемые в социально-экономических расчетах.

Виды степенных средних и их применение

К	Название средней	Формула расчета средней	
		Простая	взвешенная
1	Арифметическая	$\bar{X}_{ap} = \frac{\sum X_i}{N}$	$\bar{X}_{ap} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i}$
Применяется при замене индивидуальных значений признака необходимо сохранить без изменения общий объем признака			
-1	Гармоническая	$\bar{X}_{GM} = \frac{N}{\sum \frac{1}{X_i}}$	$\bar{X}_{GM} = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{X_i}}$
Применяется когда известны варианты признака, его объемное значение, но не известны частоты			
0	Геометрическая	$\bar{X}_{geom} = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N X_i}$	$\bar{X}_{geom} = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N X_i^{f_i}}$
Применяется для осреднения цепных индексов динамики			
2	Квадратическая	$\bar{X}_{kv} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{N}}$	$\bar{X}_{kv} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 f_i}{\sum f_i}}$
Применяется при измерении вариации признака			
3	Кубическая	$\bar{X}_{куб} = \sqrt[3]{\frac{\sum X_i^3}{N}}$	$\bar{X}_{куб} = \sqrt[3]{\frac{\sum X_i^3 f_i}{\sum f_i}}$
Применяется для расчета индексов нищеты населения			
1	Хронологическая	$\bar{X}_{XP} = \frac{\frac{X_1 + X_N}{2} + \sum_{i=2}^{N-1} X_i}{N-1}$	$\bar{X}_{XP} = \frac{\sum (X_i + X_{i+1}) f_i}{2 \sum f_i}$
Применяется для осреднения моментных статистических величин			

Форма, вид и методика расчета средней величины зависят от поставленной цели исследования, от вида и взаимосвязи изучаемых признаков, а также от характера исходных данных.

Например, необходимо определить средний размер денежного довольствия сотрудников ОВД за месяц по следующим исходным данным:

Таблица 2.5

Средний размер денежного довольствия сотрудников ОВД

№ ОВД	Средний размер денежного довольствия сотрудников по ОВД, руб.	Число сотрудников ОВД, чел.
1	30 150	115
2	29 875	120
3	36 980	117
4	32 590	112

Решение. Представлен ряд распределения, где вариантами являются не индивидуальные размеры денежного довольствия сотрудников, а средние заработные платы по ОВД. Частотами являются численности сотрудников по каждому ОВД. Средний размер денежного довольствия сотрудников ОВД будет определяться по формуле арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum x f}{\sum f} = \frac{30150 \cdot 115 + 29875 \cdot 120 + 36980 \cdot 117 + 32590 \cdot 112}{115 + 120 + 117 + 112} = 32\,390 \text{ руб.}$$

Правило мажорности средних величин. Между величинами степенных средних существует закономерное соотношение:

$$\bar{X}_{\text{гарм.}} < \bar{X}_{\text{геом.}} < \bar{X}_{\text{ариф.}} < \bar{X}_{\text{кв.}} < \bar{X}_{\text{куб.}}$$

Соотношение средних величин, выраженное в виде данного неравенства, называется свойством мажорантности.

Средняя, являясь характеристикой всей совокупности, должна ориентироваться на итоговый, так называемый **определяющий показатель**, связанный со всеми единицами этой совокупности.

При замене индивидуальных значений признака их средней величиной определяющий показатель должен сохранять свое значение.

Структурные характеристики вариационного ряда

Наиболее часто используемыми в экономической практике структурными средними являются мода и медиана.

Медианой (Me) называют значение варьирующего признака, которое делит вариационный ряд на две равные части по объему частот.

Значение медианы вычисляется линейной интерполяцией по формуле:

$$Me = X_{Me} + i_{Me} \times \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}},$$

где:

X_{Me} — нижняя граница медианного интервала (интервала для которого накопленная частота впервые превысит полусумму частот)

i_{Me} — медианный интервал;

$\sum f$ — сумма частот ряда;

$\sum f/2$ — половина от общего числа наблюдений;

S_{Me-1} — сумма наблюдений, накопленная до начала медианного интервала;

f_{Me} — число наблюдений в медианном интервале.

Мода (M_o) — значение изучаемого признака, наиболее часто повторяющееся в изучаемой совокупности. В дискретных рядах распределений мода определяется визуально. Сначала определяется наибольшая частота, а по ней модальное значение признака.

Для интервальных рядов распределения с равными интервалами мода (M_o) определяется по формуле:

$$M_o = x_{M_o} + i_{M_o} \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})}$$

где: x_{M_o} — начальное значение интервала, содержащего моду;

i_{M_o} — величина модального интервала;

f_{M_o} — частота модального интервала;

f_{M_o-1} — частота интервала, предшествующего модальному;

f_{M_o+1} — частота интервала, следующего за модальным.

Мода и медиана, как правило, отличаются от значения средней, совпадая с ней только в случае симметричного распределения частот вариационного ряда. Поэтому соотношение моды, медианы и средней арифметической указывает на характер распределения признака в совокупности, и позволяет оценить асимметрию ряда распределения.

Если $M_o < M_e < \bar{x}$, то имеет место правосторонняя асимметрия, при $\bar{x} < M_e < M_o$ следует сделать вывод о левосторонней асимметрии ряда.

Например, расчет структурных средних, а именно моды и медианы, по данным о распределении лиц, совершивших преступление, по возрасту (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Данные о распределении лиц, совершивших преступление, по возрасту по Российской Федерации за 2019 год

Возраст (X)	14–15	16–17	18–24	25–29	30–49	50–69
x	14,5	16,5	21	27	39,5	59,5
Число преступлений (F)	14 848	26 012	147 540	152 676	482 228	107 803
Накопленная частота (S)	14 848	40 860	188 400	34 1076	823 304	931 107
Плотность (P)	14 848,0	26 012,0	245 90,0	38 169,0	25 380,42	5673,84

Так как ширина интервалов неравная, то заменяем чистоту на плотность, используя следующую формулу:

$$M_o = X_{M_o} + h_{M_o} \cdot \frac{p_{M_o} - p_{M_o-1}}{(p_{M_o} - p_{M_o+1}) + (p_{M_o} - p_{M_o-1})} = 25 + 4 \cdot \frac{13579}{26367,58} = 27,06$$

$$M_e = x_{M_e} + h_{M_e} \cdot \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{M_e-1}}{f_{M_e}} = 30 + 19 \cdot \frac{124477,5}{482228} = 34,90$$

Рассчитаем среднюю величину, для определения асимметрии в представленном вариационном ряду.

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = 35,79$$

Так как, $M_o < M_e < \bar{x}$, то имеет место правосторонняя асимметрия.

Статистические распределения и показатели вариации

Вариация — это различия в значениях какого-либо признака у разных единиц данной совокупности в один и тот же период или момент времени. Например, колеблемость количества совершённых преступлений экономической направленности по Российской Федерации.

Изучение вариации включает несколько этапов: построение вариационного ряда, оценка размера и интенсивности вариации, характеристика структуры и формы распределения.

Показатели вариации.

На рисунке 2.21 представим виды показателей вариации:

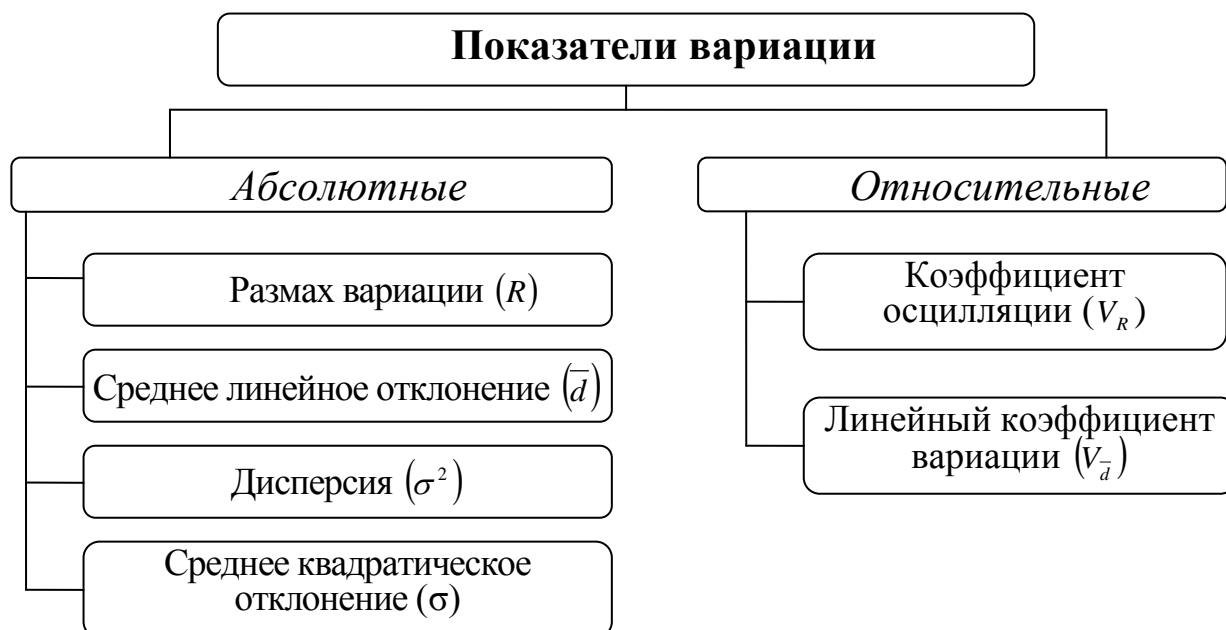


Рис. 2.22 Виды показателей вариации

Абсолютные и относительные характеристики вариации

Размах вариации (R) это абсолютная разность между максимальным и минимальным значениями показателя в рассматриваемой совокупности:

$$R = X_{max} - X_{min}$$

Показатель размаха вариации дает общее представление о колеблемости изучаемого показателя, так как показывает разницу только между предельными значениями вариантов, характеризуя пределы изменения варьирующего признака.

Среднее линейное отклонение представляет собой среднюю арифметическую из абсолютных значений отклонений отдельных вариантов от их средней арифметической:

простое

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n};$$

взвешенное

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f};$$

где \bar{d} — среднее линейное отклонение;

$|x - \bar{x}|$ — абсолютное значение (модуль) отклонения варианта от средней арифметической;

f — частота.

Первая формула применяется, если каждый из вариантов встречается в совокупности только один раз, а вторая — в рядах с неравными частотами.

Дисперсия — это мера разброса индивидуальных значений признака вокруг среднего значения. Дисперсия — измеряет степень колеблемости признака, его вариацию, позволяют оценить влияние различных факторов, обуславливающих их вариацию признака.

Дисперсия (σ^2) — средняя из квадратов отклонений вариантов значений признака от их средней величины:

простая

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2;$$

взвешенная

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f} = \frac{\sum x_i^2 \cdot f}{\sum f} - \bar{x}^2;$$

Вторая формула применяется при наличии у вариантов своих весов (или частот вариационного ряда).

Среднеквадратическое (стандартное) отклонение (средняя квадратическая ошибка выборки) — основная абсолютная мера вариации признака в совокупности. Среднеквадратическое отклонение является статистической характеристикой рассеяния случайной величины, характеризующей надежность средней величины и однородность изучаемого признака. Среднеквадратическое отклонение для несгруппированных данных (простое):

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Среднеквадратическое отклонение для вариационного ряда по сгруппированным данным (взвешенное):

$$\sigma_b = \sqrt{\sigma_2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i}}$$

Среднее линейное и среднее квадратическое отклонения показывают, на сколько в среднем колеблется величина признака у единиц исследуемой совокупности, и выражаются в тех же единицах измерения, что и варианты.

Далее рассмотрим возможности компьютерных программ в статистических исследованиях.

Краткая характеристика, отличия от других вычислительных программ и ознакомление с интерфейсом SPSS Statistics, Statistica

Первая версия программы SPSS Statistics была разработана в 1968 году Норманом Найом, Хедли Халлом и Дейлом Бентом. Уже в 1965 году была создана компания SPSS Inc, а в 1992 году вышла первая версия программы для Windows. С 29 июля 2009 года компания принадлежит фирме IBM. За все время существования программы было выпущено 23 версии, что свидетельствует о развитии проекта и его поддержке разработчиками.

Основная программа, в которой происходит вычисления статистических данных в процессе обучения в университетах это программа Excel из пакета Microsoft Office, поэтому целесообразно будет начать со сравнения с этой программой. На первый взгляд интерфейсы обеих программ представляют собой электронную таблицу, состоящую из строк и столбцов. Это можно увидеть на рисунке 2.22.

	пер.	пер.	пер.	пер.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Рис. 2.22. Сравнение интерфейсов программ SPSS Statistics и Excel

Но в отличие от Excel, где в клетки можно вводить любые данные, писать формулы и ссылаться на другие клетки, а также строить прямо в поле электронной таблицы диаграммы и выводить результаты, в SPSS Statistics для этого существуют отдельные диалоговые окна, а также присутствует особый порядок ввода данных.

Ещё одним важным отличием является то, что в SPSS Statistics переменные — это всегда столбцы, а наблюдения — это всегда строки. Внизу главного экрана находятся две кнопки: «Представление данных» и «Представление переменных», которые предназначены для внесения данных и внесения, а также настройки переменных, их можно увидеть на рисунке 2.23.

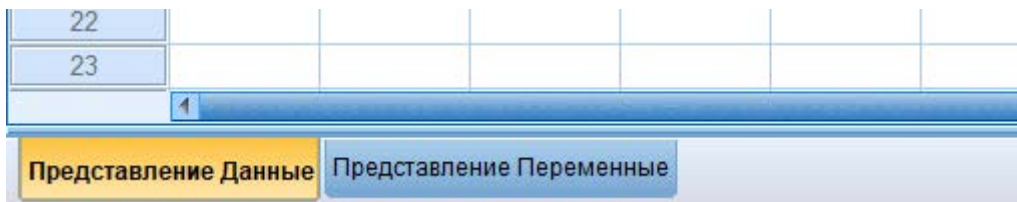


Рисунок 2.23. Разделы «Представление данных» и «Представление переменных»

Перейдем на вкладку представление переменных. Она представляет собой похожую таблицу, но теперь каждый столбец — это определенная характеристика переменной, их можно увидеть на рисунке 2.24.

Без имениб [Наборданных5] - Редактор данных IBM SPSS Statistics

Файл	Правка	Вид	Данные	Преобразование	Анализ	Прямой маркетинг	Графика	Сервис	Окно	Справка	
1	Имя	Тип	Ширина	Знаков ...	Метка	Значения	Пропущенн...	Столбцы	Выравнивание	Мера	Роль

Рисунок 2.24. Характеристики переменной

Всего их 11:

1. Имя переменной. Для имен должны выполняться некоторые правила:

— имя должно быть уникальным;

— имя пишется без пробелов, для разделения слов возможно использование нижнего подчеркивания;

— не допускается использование символов, кроме точки, \$ и @.

2. Тип переменной. Доступны следующие типы переменных:

— числовой;

— запятая (запятые разделяют каждые три разряда, а дробные части отделяются точками);

— точки (точки разделяют каждые три разряда, а дробные части отделяются запятыми);

— экспоненциальная запись ;

— дата;

— доллар;

— выбираемая валюта;

— текстовая (переменная, значения которой не являются числовыми, такие переменные не участвуют в вычислениях);

— ограниченная текстовая (переменная, значения которой ограничены целыми неотрицательными числами).

3. Количество цифр или символов в переменной.

4. Количество десятичных знаков.

5. Описательные метки переменных (позволяет описать переменные более подробно).

6. Описательные метки значений (позволяет более подробно описать переменную, например присвоить ей числовое обозначение).

7. Пользовательские пропущенные значения (позволяет исключить из вычислений определенные значения).

8. Ширина столбца.

9. Выравнивание переменной в ячейке по левому/ правому краю или по середине.

10. Мера:

— номинальная (используется, когда отдельным числам не соответствует никакого эмпирического значения, например номера регионов);

— порядковая (используется, когда значения представляют собой категории с некоторым естественным упорядочением, однако эмпирическая значимость не зависит от разницы между соседними переменными, например, уровень удовлетворенности);

— шкалы (используется, когда значения представляют упорядоченные категории, у которых разница между двумя значениями имеет эмпирическую значимость, так что уместно сравнивать расстояния между значениями. примеры количественной переменной включают возраст, цену или баллы).

11. Роль:

— входная;

— цель;

— двойного назначения. данная переменная будет использоваться в качестве входной и выходной.

— нет (данная переменная не имеет назначения роли).

Теперь рассмотрим опции в главном меню, расположенном в верхней строке, их можно увидеть на рисунке 2.25.

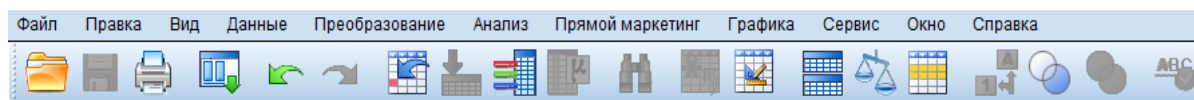


Рисунок 2.25. Опции главного меню программы SPSS Statistics

1. Файл содержит стандартные функции по созданию, сохранению, выводу на печать и т. д.

2. Правка копировать, вырезать, вставлять данные и т. д.

3. Вид позволяет определять внешний вид главного окна, изменять шрифты и т. д.

4. Данные позволяет создавать и редактировать данные.

5. Преобразование позволяет изменять данные.

6. Анализ содержит все статистические операции.

7. Прямой маркетинг позволяет проводить исследования рынков.

8. Графика содержит операции по созданию графиков.

9. Сервис содержит дополнительные возможности по просмотру свойств переменных.

10. Окно позволяет управлять окнами программы.

11. Справка содержит различную вспомогательную информацию.

Как можно заметить, интерфейс программы SPSS Statistics достаточно прост и интуитивно понятен в освоении.

Теперь стоит рассмотреть программу **Statistica**.

Statistica — программный пакет для статистического анализа, разработанный компанией StatSoft, реализующий функции анализа данных, управления данными, добычи данных, визуализации данных с привлечением статистических методов.

STATISTICA Base¹

Продукт предоставляет широкий набор основных статистик в понятном интерфейсе со всеми преимуществами, простотой и мощностью технологий STATISTICA. STATISTICA Base включает все графические инструменты STATISTICA, а также следующие процедуры:

1. Описательные и внутригрупповые статистики, разведочный анализ данных.
2. Быстрые основные статистики и блоковые статистики.
3. Интерактивный вероятностный калькулятор.
4. Т-критерии (и другие критерии групповых различий).
5. Таблицы частот, сопряженности, флагов и заголовков, анализ многомерных откликов.
6. Множественная регрессия.
7. Непараметрические статистики.

Описательные статистики и графики

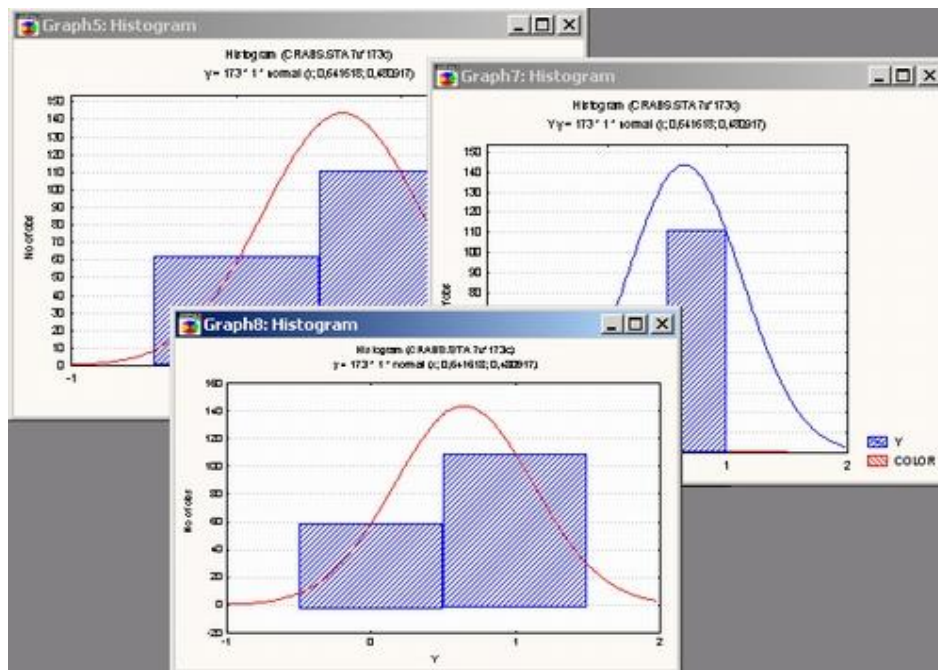


Рис. 2.26. Описательные статистики и графики

Программа рассчитывает почти все описательные статистические данные общего характера: среднее, мода, квартили, заданные значения, процентное отношение, среднее и стандартное отклонение, квартильный интервал, доверительные интервалы для среднего значения, асимметричная геометрия, асимметрия и многие конкретные описательные статистические данные.

¹StatSoft продукты. URL: http://statsoft.ru/products/STATISTICA_Base (дата обращения: 01.03.2021).

Как и во всех других модулях системы STATISTICA, в аналитике данных доступны различные графики и диаграммы, в том числе различные типы диаграммы и гистограммы, двумерные гистограммы двумерного распределения (трехмерные и категорированные), двумерные и трехмерные диаграммы рассеяния с диаграммами рассеяния с помеченными диаграммами рассеяния, полунормальные графы вероятностей и графы исключений,

Система имеет большой набор методов для изучения корреляций между переменными. Прежде всего, можно рассчитать все основные характеристики отношения между переменными, в том числе: коэффициент корреляции Пирсона r , коэффициент корреляции ранги Спирмена R , Кендалл τ_a (b , c), гамма, тетракорический r , Φ , Cramer V , коэффициент сопряжения C , D Sommer коэффициенты неопределенности, частичные и полукорреляции, автокорреляция, различные меры отклонения и т. д.¹

§3. Статистическое исследование взаимосвязи и динамики признаков

В современном обществе важное значение отводится изучению взаимозависимости между социально-правовыми и экономическими явлениями. Безусловно, это относится и к изучению связи, между преступлениями экономической направленности и различных социально-экономических факторов. Классификацию видов взаимосвязи представим на рисунке 2.27.

Следовательно, при проведении статистического исследования взаимосвязи явлений должны обеспечиваться условия:

1. Наличие большого числа исходных данных о значениях результативного и факторных признаков;
2. Исходная информация должна быть достоверной;
3. Исходные данные должны быть получены по однородным объектам.

Если исследование стохастической связи проводится по выборочным данным, то распределение значений результативных и факторных показателей должно соответствовать нормальному закону распределения.

¹ Учебник по программе STATISTICA. URL: <https://hr-portal.ru/statistica/gl15/gl15.php> (дата обращения 18.05.2020).



Рис. 2.27. Классификация видов взаимосвязи

Связи между явлениями и их признаками классифицируются по степени тесноты связи, направлению и аналитическому выражению.

В зависимости от направления действия стохастические связи могут быть **прямые** и **обратные**. При прямой связи направление изменения результативного признака совпадает с направлением изменения признака-фактора, то есть с увеличением факторного признака увеличивается и результативный, и, наоборот, с уменьшением факторного признака уменьшается и результативный признак. В противном случае между рассматриваемыми величинами существуют обратные связи. По аналитическому выражению (форме) связи могут быть **прямолинейными** и **криволинейными (нелинейными)**. При прямолинейной связи с возрастанием значения факторного признака происходит непрерывное возрастание (или убывание) значений результативного признака. Математически такая связь представляется уравнением прямой, а графически — прямой линией. При криволинейных связях с возрастанием значения факторного признака возрастание (или убывание) результативного признака происходит неравномерно, или же направление его изменения меняется на обратное. Геометрически такие связи представляются кривыми линиями (гиперболой, параболой и т. д.).

По количеству факторов, действующих на результативный признак, связи различаются: однофакторные (один фактор) и многофакторные (два и более факторов). Однофакторные (простые) связи

обычно называются парными (т. к. рассматривается пара признаков). Например, корреляционная связь между уровнем безработицы населения России и количеством преступлений экономической направленности. В случае многофакторной (множественной) связи имеют в виду, что все факторы действуют комплексно, то есть одновременно и во взаимосвязи. Например, корреляционная связь между устойчивостью организации к изменениям экономической конъюнктуры и общей финансовой независимости организации, финансовой независимости при формировании оборотных средств, финансовой независимости при формировании запасов и затрат, абсолютной ликвидности имущества, текущей ликвидности и другими факторными признаками.

На рисунке 2.28 представим этапы проведения корреляционно-регрессионного анализа.

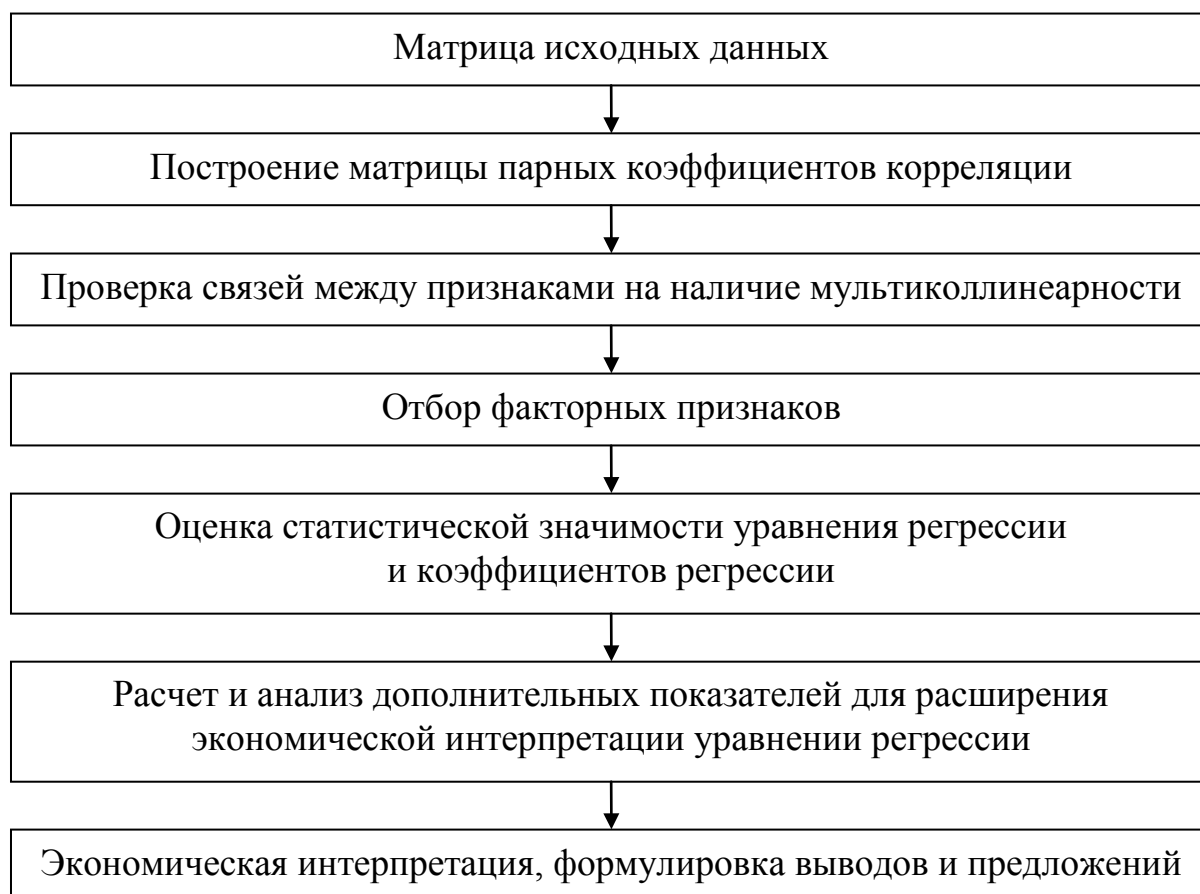


Рис. 2.28. Этапы проведения корреляционно-регрессионного анализа

Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа

Исследование корреляционных связей называется корреляционным анализом, а исследование односторонних стохастических зависимостей — регрессионным анализом.

Целью *корреляционного анализа* является *оценка тесноты связи* между признаками. Целью *регрессионного анализа* является установление *формы зависимости*.

При корреляционной связи зависимость между признаками проявляется не в каждом случае, а в среднем при большом числе наблюдений. Например, зависимость уровня безработицы населения России и количества преступлений экономической направленности.

Уравнение, описывающее корреляционную связь, называют уравнением регрессии. При этом среди уравнений регрессии выделяют:

— по числу факторов — уравнения парной и множественной регрессии;

— по аналитической форме — линейные, параболические, гиперболические, показательные и степенные уравнения.

Классификация видов взаимосвязи



Рис. 2.29. Классификация видов взаимосвязи

Для определения примерной формы и направления связи строят эмпирическую кривую. Эмпирическая кривая — это ломаная, которая соединяет точки с координатами x и y , где за x берут значения факторного признака, а за y соответствующие им значения результативного

признака. Например, на рисунке 2.30 изображена графически линия регрессии между темпов прироста валового регионального продукта и государственного долга по субъектам Российской Федерации.

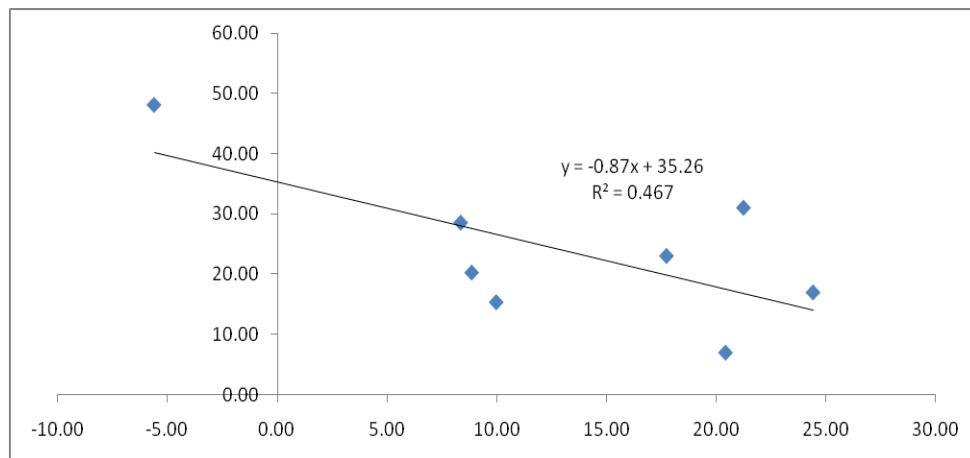


Рисунок 2.30. Эмпирические данные и линия регрессии

При линейной связи тесноту оценивают с помощью линейного (парного) коэффициента корреляции:

$$r_{xy} = \frac{\overline{yx} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sigma_y \cdot \sigma_x},$$

где \bar{y}, \bar{x} — средние значения признаков y и x соответственно;

\overline{yx} — среднее значение их произведений;

σ_y, σ_x — среднеквадратические отклонения признаков y и x соответственно.

Связь между признаками (по шкале Чеддока) может быть сильной, средней и слабой. Тесноту связи определяют по величине коэффициента корреляции, который может принимать значения от -1 до $+1$ включительно.

Далее необходимо построить уравнение регрессии, то есть уравнение вида $\hat{y} = a_0 + a_1 \cdot x$.

Параметры a_0 и a_1 выбирают таким образом, чтобы график уравнения прошел через фактические точки (x, y) с наименьшим отклонением. Для этого решают задачу минимизации вида:

$$S = \Sigma(y - \hat{y})^2 = \Sigma(y - a_0 - a_1 \cdot x)^2 \rightarrow \min,$$

где y — фактические значения результативного признака;

\hat{y} — его теоретические значения, рассчитываемые по уравнению регрессии;

x — фактические значения факторного признака.

Для нахождения минимума функции S используют метод наименьших квадратов и в результате получают систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum x = \sum y \\ a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 = \sum y \cdot x \end{cases}$$

Можно доказать, что решением этой системы будут:

$$\begin{aligned} a_1 &= r_{yx} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}; \\ a_0 &= \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x}. \end{aligned}$$

При небольшом числе наблюдений ($n < 30$) оценивают значимость параметра a_1 на основе критерия Стьюдента:

$$t_{a_1} = a_1 \cdot \sqrt{n-2} \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_{ост}} > t_{табл}(\alpha; \nu = n - 2),$$

где $\sigma_{ост}$ — остаточное среднеквадратическое отклонение;

$$\sigma_{ост} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n}}.$$

При выполнении критерия параметр признаётся значимым с вероятностью $P = 1 - \alpha$.

Адекватность уравнения регрессии фактическим данным оценивают на основе расчёта его среднеквадратической ошибки:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}}.$$

При $\frac{S_e}{\bar{y}} < 0,1$ уравнение регрессии признают адекватным реальной связи. На рисунке 2.31 представим схему построения уравнения регрессии.

Пример. Оценка взаимосвязи между уровнем безработицы населения России и количеством преступлений экономической направленности (данные ФСГС с 2010 по 2021 гг.)¹.

Для определения примерной формы и направления связи между уровнем безработицы населения России и количеством преступлений экономической направленности необходимо построить эмпирическую кривую, описывающую фактическую зависимость y от x (рис. 2.32).

¹ Официальный сайт ФСГС (дата обращения: 03.09.2019).



Рис. 2.31. Схема построения уравнения регрессии

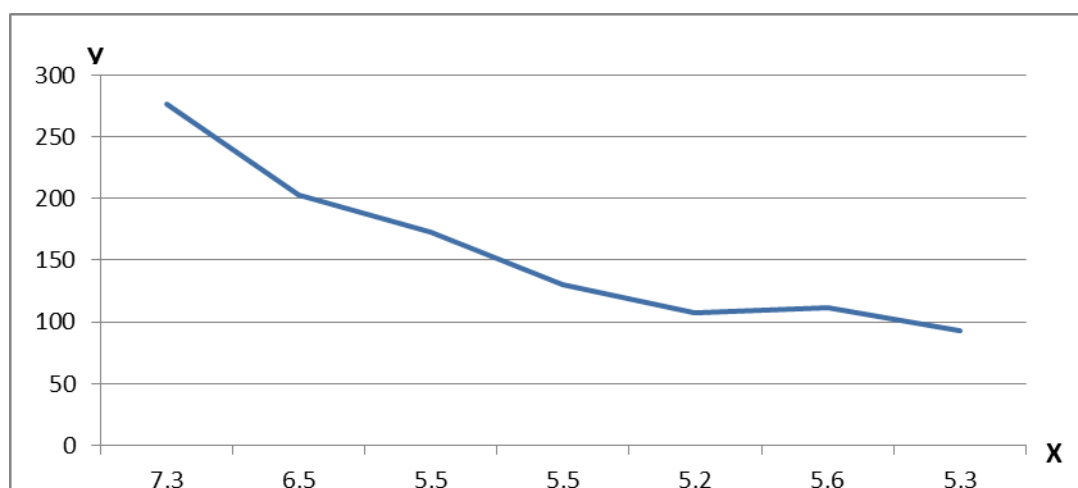


Рис. 2.32. Эмпирическая кривая и ее направление

Эмпирическая кривая свидетельствует о наличии между признаками прямой и приблизительно линейной связи. Для оценки тесноты связи необходимо рассчитать линейный коэффициент корреляции по следующей формуле:

$$r_{yx} = \frac{953,436 - 912,677}{43,36792} \approx 0,94$$

Высокое положительное значение коэффициента корреляции подтверждает предварительный вывод о прямой связи между признаками.

Абсолютное значение коэффициента парной корреляции указывает на сильную тесноту связи, поскольку он находится в промежутке от 0,7 до 1.

Применение уравнения регрессии на практике для принятия решений или составления прогнозов, возможно только тогда, когда это уравнение адекватно фактическим данным и одновременно значим его параметр a_1 . В противном случае близость фактических и теоретических значений y может быть случайным.

Параметр a_1 характеризует влияние факторного признака на результативный. Для экономической интерпретации этого параметра рассчитывают коэффициент эластичности:

$$\varepsilon = a_1 \cdot \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

Он показывает, на сколько процентов в среднем изменится значение результативного признака при изменении факторного в среднем на 1 %.

Параметр a_0 характеризует совместное влияние на результативный признак неучтённых факторов.

Приведем пример множественной корреляции государственного долга Российской Федерации, доходов бюджета России и валютного резерва страны за 2011–2019 гг. (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Официальные данные показателей

Год	Государственный долг РФ (млрд. рублей)	Валютные резервы (млрд. рублей)	Доходы бюджета (млрд. рублей)
2011	4165	13 592	11 368
2012	5333	14 481	12 856
2013	6516	14 743	13 020
2014	7570	15 544	14 497
2015	10 648	21 279	13 659

Год	Государственный долг РФ (млрд. рублей)	Валютные резервы (млрд. рублей)	Доходы бюджета (млрд. рублей)
2016	11 228	24 180	13 460
2017	11 068	18 989	15 089
2018	11 501	20 297	19 454
2019	12 470	25 567	20 189

Для этого также воспользуемся программой SPSS Statistics.

Таблица 2.8

Сводка для модели^b

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений				Знач. Изменение F	Дарбин-Уотсон
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1	ст.св.2		
1	,939 ^a	,882	,842	1218,349	,882	22,352	2	6	,002	1,394

a. Предикторы: (константа), Доходы бюджета, Валютные резервы

b. Зависимая переменная: Гос. долг РФ

По таблице видно, что множественный коэффициент корреляции равен $r = 0,94$, что свидетельствует о сильной прямой взаимосвязи между представленными показателями. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,84$.

Таблица 2.9

ANOVA^a

Модель		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Значимость
1	Регрессия	66357397,387	2	33178698,693	22,352	,002 ^b
	Остаток	8906252,975	6	1484375,496		
	Всего	75263650,362	8			

a. Зависимая переменная: Гос. долг РФ

b. Предикторы: (константа), Доходы бюджета, Валютные резервы

Таблица 2.10

Коэффициенты^а

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты		t	Значимость	95,0 % Доверительный интервал для В		Корреляции			Статистика коллинеарности		
	В	Стандартная ошибка	Бета				Нижняя граница	Верхняя граница	Нулевого порядка	Частично	Компонент	Допуск	VIF	
1 (Константа)	-	2245,941			-	,078	-	733,83						
	4761,780				2,12		10257,399							
Валютные резервы	,522	,127	,752	4,12	,006	,212	,833	,918	,860	,579	,593	1,687		
Доходы бюджета	,264	,186	,259	1,42	,205	-,191	,718	,739	,502	,199	,593	1,687		

а. Зависимая переменная: Гос. долг РФ

По полученным коэффициентам можно построить уравнение множественной регрессии $y = -4761,780 + 0,522X_1 + 0,264X_2$.

Так как $F = 0,002 < 0,5 \%$, то R^2 и уравнение регрессии в целом статистически значимы с надежностью 95 %.

Проверим модель на мультиколлинеарность, для этого построим таблицу корреляции.

Таблица 2.11

Корреляции

		Гос. долг РФ	Валютные резервы	Доходы бюджета
Корреляция Пирсона	Гос. долг РФ	1,000	,918	,739
	Валютные резервы	,918	1,000	,638
	Доходы бюджета	,739	,638	1,000
Знач. (односторонняя)	Гос. долг РФ	.	,000	,011
	Валютные резервы	,000	.	,032
	Доходы бюджета	,011	,032	.
N	Гос. долг РФ	9	9	9
	Валютные резервы	9	9	9
	Доходы бюджета	9	9	9

Так как коэффициент корреляции между показателями X_1 и X_2 меньше 0,7, то можно сказать, что мультиколлинеарность отсутствует. Еще одним доказательством отсутствия является столбец «Статистика коллинеарности» в таблице 2.10, где параметры VIF (коэффициент увеличения дисперсии) меньше 5.

Таблица 2.12

Диагностика коллинеарности^а

Модель	Измерение	Собственное значение	Показатель обусловленности	Доли дисперсии		
				(Константа)	Валютные резервы	Доходы бюджета
1	1	2,962	1,000	,00	,00	,00
	2	,024	11,103	,79	,47	,01
	3	,014	14,628	,21	,53	,98

а. Зависимая переменная: Гос. долг РФ

Также в программе SPSS Statistics можно провести диагностику коллинеарности. Если значения показателя обусловленности выше 15, то присутствует явление мультиколлинеарности.

Рассчитаем частные коэффициенты корреляции также с помощью программы SPSS Statistics.

$$R_{yx1/x2} = 0,860$$

$$R_{yx2/x1} = 0,502$$

$$R_{x1x2/y} = -0,149$$

$$\text{Средняя ошибка аппроксимации } A = 10,38 \%$$

Проверим также наличие гетероскедастичности при помощи теста ранговой корреляции Спирмена. Присвоим ранги признаку $|e_i|$ и фактору X.

Таблица 2.13

X	$ e_i $	ранг X, d_x	ранг $ e_i $, d_y
13592	1172.34	1	7
14481	861.195	2	6
14743	141.665	3	1
15544	387.692	4	3
21279	690.033	7	5
24180	193.308	8	2
18989	1929.541	5	9
20297	528.177	6	4
25567	1450.265	9	8

Таблица 2.14

Матрица рангов

ранг X, d_x	ранг $ e_i $, d_y	$(d_x - d_y)^2$
1	7	36

ранг X, d _x	ранг e _i , d _y	(d _x — d _y) ²
2	6	16
3	1	4
4	3	1
7	5	4
8	2	36
5	9	16
6	4	4
9	8	1
45	45	118

Проверка правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы: $\Sigma = 45$.

Сумма по столбцам матрицы равны между собой и контрольной суммы, значит, матрица составлена правильно.

По формуле вычислим коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

$$r = 1 - 6 \frac{118}{729 - 9} = 0,0167$$

Связь между признаком |e_i| и фактором X слабая и прямая. Для того, чтобы при уровне значимости α проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента ранговой корреляции Спирмена при конкурирующей гипотезе $H_1: r \neq 0$, надо вычислить критическую точку: $T_{кр} = 0,89$

По таблице Стьюдента находим $t(\alpha/2, k) = (0.05/2; 7) = 2.365$. Поскольку $T_{кр} > r$, то принимаем гипотезу о равенстве 0 коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Другими словами, коэффициент ранговой корреляции статистически — не значим и ранговая корреляционная связь между оценками по двум тестам незначимая. Проверим гипотезу H_0 : гетероскедастичность отсутствует. Поскольку $2.365 > 0.89$, то гипотеза об отсутствии гетероскедастичности принимается.

Так как у нас пространственная выборка, то отсутствие автокорреляции принимается как постулат¹.

¹ Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика: учебник для вузов / под ред. проф. Н. Ш. Кремера. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. С. 168.

Таким образом, на основании проведенного анализа, можно сделать вывод о прямой высокой зависимости государственного долга Российской Федерации от динамики ВВП РФ. Объяснить данную зависимость можно следующим образом: падение уровня ВВП ведет к снижению доходной части бюджета, что при условии сохранения расходов на прежнем уровне приводит к возникновению дефицита бюджета, который и финансируется путем внутренних и внешних заимствований. Все это, в конечном итоге, и ведет к росту государственного долга.

Статистические методы анализа временных рядов

Статистический временной ряд представляет собой последовательность числовых значений статистического показателя, упорядоченных по времени.

Каждый временной ряд состоит из двух строк. В первой строке указывают периоды или моменты времени, во второй — значения показателя (уровни).

На рисунке 2.33 представлена классификация видов временных рядов.



Рис. 2.33. Классификация видов временных рядов

Статистические показатели динамики

Для выявления закономерностей в развитии социально-экономических процессов рассчитывают аналитические показатели, такие как: *абсолютный прирост, коэффициент роста, темп роста, темп прироста, абсолютное значение одного процента прироста.*

В статистической практике существует два способа расчета показателей динамики.

При *базисном методе* уровень ряда динамики, для которого рассчитывается показатель, сравнивается с базисным уровнем ряда динамики (обычно первым уровнем ряда). При *цепном методе* расчета уровень ряда динамики, для которого рассчитывается показатель, сравнивается с предыдущим уровнем ряда.

Обозначим: y_i — текущий уровень; y_{i-1} — предшествующий уровень; y_0 — базисный уровень.

Выбор способа расчета показателей динамики во временном ряду зависит от целей и задач исследования социально-экономических явлений. В таблице 2.15 представлены все основные показатели динамики, используемые в социально-экономических расчетах.

Таблица 2.15

Показатели динамики

№ п/п	Название показателя динамики	Формула расчета	
		Базисный способ	Цепной способ
1	Абсолютный прирост	$\Delta = y_i - y_0$	$\Delta = y_i - y_{i-1}$
2	Коэффициент роста	$K_p = \frac{y_i}{y_0}$	$K_p = \frac{y_i}{y_{i-1}}$
3	Темп роста (%)	$T_p = K_p \cdot 100$	$T_p = K_p \cdot 100$
4	Темп прироста (%)	$T_n = T_p - 100$	$T_n = T_p - 100$
5	Абсолютное значение одного процента прироста	—	$A = \frac{\Delta}{T_n}$

Расчет показателя «абсолютное значение одного процента прироста» имеет смысл только цепным способом.

Для данных показателей рассчитывают средние показатели динамики (табл. 2.16).

Средние показатели динамики

№ n/n	Название Показателя	Формула расчета
1	Средний абсолютный прирост	$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$
2	Средний коэффициент роста	$\bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\prod K_p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$
3	Средний темп роста (%)	$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100$
4	Средний темп прироста (%)	$\bar{T}_n = \bar{T}_p - 100$
5	Средняя величина абсолютного значения одного процента прироста	$\bar{A} = \frac{\bar{\Delta}}{\bar{T}_n}$

Применения этих формул не зависит от того, какие показатели динамики усредняются — базисные или цепные.

Методы анализа основной тенденции временных рядов

Изменение уровней ряда динамики можно рассматривать как функцию трех компонент:

- *тренд* — основная тенденция изменения уровней;
- *циклические колебания*, в том числе сезонные;
- *случайные колебания уровней*.

Задача исследования основной тенденции состоит в изучении отдельных компонент и, прежде всего, в выявлении данной тенденции в развитии социально-экономического явления. Следовательно, необходимо провести проверку **гипотезы о существовании тренда**. Существует различные методы проверки наличия тренда. Рассмотрим некоторые из них.

Метод средних. Изучаемый временной ряд разбивается на несколько интервалов (обычно на два), для каждого из которых определяется средняя величина. Выдвигается гипотеза о существенном различии средних. Если эта гипотеза принимается, то признается наличие тренда.

Фазочастотный критерий знаков первой разности (критерий Валлиса и Мура). Суть его заключается в следующем: наличие тренда в динамическом ряду утверждается в том случае, если этот ряд не содержит либо содержит в приемлемом количестве фазы — изменение знака разности первого порядка (абсолютного цепного прироста).

Критерий Кокса и Стюарта. В данном методе весь анализируемый временной ряд разбивают на три равные по числу уровней группы (в том случае, когда число уровней ряда не делится на три, недостающие уровни надо добавить) и сравнивают между собой уровни первой и последней групп.

После обнаружения основной тенденции определяют ее характер. Для этого используют один из трех методов:

1. Метод укрупнения интервалов, здесь интервалы объединяют в более крупные (например, месячные — в квартальные).

Для новых интервалов рассчитывают новые уровни, заменяя старые на новые средние уровни по формуле средней арифметической (для интервального ряда) или хронологической (для моментного ряда). Данный метод позволит сгладить колебания и получить тенденцию в чистом виде.

2. Метод скользящей средней заключается в следующем: формируются укрупненные интервалы, состоящие из одинакового числа уровней. Каждый последующий интервал получаем, постепенно сдвигаясь от начального уровня ряда на один уровень. По укрупненным интервалам определяем среднюю из уровней, входящих в каждый интервал. Для усреднения крайних уровней используют специальные формулы.

Например, при трехуровневом осреднении равноотстоящих уровней интервального ряда используют формулы:

$$\bar{y}_1 = \frac{5y_1 + 2y_2 - y_3}{6};$$
$$\bar{y}_i = \frac{y_{i-1} + y_i + y_{i+1}}{3}, \quad \text{при } i=2;3;\dots n-1;$$
$$\bar{y}_n = \frac{5y_n + 2y_{n-1} - y_{n-2}}{6}.$$

Полученные значения \bar{y}_1 и \bar{y}_n являются средними условно и могут исказить представление об основной тенденции ряда. В этом состоит недостаток данного метода.

3. Метод аналитического выравнивания. Целью аналитического выравнивания динамического ряда является определение аналитической зависимости $f(t)$. Для этого по имеющемуся временному ряду задают сначала вид функции $f(t)$, затем находят параметры функции $f(t)$, после чего анализируют отклонение уровней, рассчитанных по уравнению, и фактических уровней ряда.

В статистической практике чаще всего используют линейную функцию, которая имеет вид:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t.$$

Параметры этих функций определяют методом наименьших квадратов, решая соответствующие системы уравнений.

Для линейного уравнения тренда получают систему уравнений вида:

$$\begin{cases} a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum t = \sum y \\ a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 = \sum ty \end{cases}$$

Если интервалы времени между уровнями равны, то t присваивают такие целые значения, что $\sum t = 0$. Например, $-1; 0; 1$ или $-3; -1; 1; 3$.

Тогда:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n};$$

$$a_1 = \frac{\sum ty}{\sum t^2}.$$

При ограниченном числе уровней ($n < 30$) уравнение тренда проверяют на адекватность фактическим данным по критерию Фишера:

$$F_{расч} = \frac{(n-k) \cdot \sigma_{\hat{y}}^2}{(k-1) \cdot \sigma_{ост}^2} > F_{табл}(\alpha, \nu_1 = k-1, \nu_2 = n-k),$$

где n — число уравнений;

k — число параметров уравнений тренда;

$\sigma_{\hat{y}}^2$ — дисперсия теоретических уравнений, полученных по уравнению тренда;

$\sigma_{ост}^2$ — остаточная дисперсия теоретических уравнений относительно фактических;

α — уровень значимости (обычно 0,05);

ν_1, ν_2 — числа степеней свободы.

Теоретическую и остаточную дисперсии рассчитывают по формулам:

$$\sigma_{\hat{y}}^2 = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{n},$$

где \bar{y} — средний фактический уровень;

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{\sum (\hat{y} - y)^2}{n}.$$

Если критерий выполняется, то уравнение тренда с вероятностью $P = 1 - \alpha$ признается адекватным фактической тенденции.

В методе аналитического выравнивания временного ряда используется математическая модель, следовательно, как и любая другая математическая модель, содержит в себе ряд условностей. Они связаны с тем, что уровни временного ряда рассматриваются как функции от времени. Выявить основную тенденцию с помощью аналитического выравнивания можно лишь тогда, когда выяснено, что количественное и качественное изменение анализируемого явления происходит под действием одного и того же комплекса основных факторов.

Методы прогнозирования и автокорреляция уровней временных рядов

Прогноз — возможное состояние объекта в будущем, а также суждение об альтернативных путях достижения этого состояния в будущем.

Классификация прогнозов:

По масштабности выделяют следующие прогнозы:

- прогнозы микроуровня;
- прогнозы макроуровня;
- глобальные прогнозы.

По времени прогнозы делят на:

- краткосрочные;
- среднесрочные;
- долгосрочные.

Это довольно условное деление, так как деление производит эксперт, изучающий временные ряды.

Прогнозирование можно рассматривать на двух уровнях:

- прогнозирование как предсказание;
- прогнозирование как предуказание.

Предсказание отвечает на вопрос «Что нам ожидать в будущем?», описывает перспективы изменения объекта исследования в будущем. Такие прогнозы называют *поисковыми*.

Предуказание отвечает на вопрос «Что нам нужно изменить в будущем, что бы получить заданное состояние объекта?», возможное решение проблем, возникающих при предсказании. Такие прогнозы называют *нормативными*.

Этапы прогнозирования:

1. Сбор необходимой задачи для прогноза;

2. Предобработка данных;
3. Определение моделей прогнозирования;
4. Оценка параметров выбранных моделей;
5. Проверка на адекватность выбранной модели;
6. Выбор лучшей модели для прогнозирования;
7. Построение прогноза по выбранной модели;
8. Анализ результатов.

Определение основной тенденции позволяет прогнозировать изменение уровней во времени. Различают два вида прогнозирования — экстраполирование и интерполирование. Экстраполирование — это прогнозирование уровней за пределами ряда, интерполирование — внутри ряда.

Оба вида прогнозирования видов основаны на применении одного из трех методов.

1. Метод прогнозирования по среднему абсолютному приросту применяют при линейной тенденции и делают прогноз по формуле:

$$\hat{y}_{i+t} = y_i + \bar{\Delta} \cdot t,$$

где \hat{y}_{i+t} — прогнозируемый уровень;

y_i — i -ый фактический уровень;

$\bar{\Delta}$ — средний абсолютный прирост уровней;

t — срок прогноза.

2. Метод прогнозирования по среднему коэффициенту роста применяют при экспоненциальной тенденции, используя для прогноза формулу:

$$\hat{y}_{n+t} = y_n \bar{K}_p^t;$$

где \bar{K}_p — средний коэффициент роста уровней.

3. Метод прогнозирования по уравнению тренда может применяться при любой форме основной тенденции. Вначале определяют уравнение тренда, адекватное фактической тенденции. Затем в него подставляют значение переменной, соответствующее сроку прогноза, и таким образом получают точечное значение прогнозируемого уровня.

Уравнение тренда описывает фактическую тенденцию с некоторой погрешностью. Она характеризуется величиной среднеквадратической ошибки тренда:

$$S_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{\sum (\hat{y} - y)^2}{n - k}}.$$

При нормальном законе распределения фактическое значение прогнозируемого уровня с вероятностью $P = 1 - \alpha$ находится в интервале:

$$\hat{y}_t - t_\alpha \cdot S_{\hat{y}} \leq y_t \leq \hat{y}_t + t_\alpha \cdot S_{\hat{y}},$$

где t_α — коэффициент доверия, определяемый по таблице распределения Стьюдента для выбранного уровня значимости α и числа степеней свободы $\nu = n - 1$.

Глава 3

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

§1. Статистический анализ преступлений экономической направленности по субъектам Российской Федерации

Главными структурными подразделениями полиции по вопросам обеспечения экономической безопасности страны являются подразделения ЭБ и ПК МВД России (подразделения экономической безопасности и противодействия коррупции Министерства внутренних дел Российской Федерации). На данное подразделение возлагаются следующие задачи: выявление преступлений экономической направленности, предупреждение данных преступлений, что предполагает выявление основных причин, условий совершения противоправных деяний, лиц, склонных к совершению этих преступлений, а также принятие мер к устранению этих причин, пресечение преступлений и административных правонарушений в экономической сфере и непосредственно раскрытие экономических преступлений¹.

Эффективность выполнения данным подразделением своих профессиональных обязанностей неразрывно связана с уровнем обеспечения экономической безопасности всех субъектов экономики страны, однако, в обеспечении экономической безопасности немаловажную роль играют и иные подразделения МВД Российской Федерации.

Для исследования экономических преступлений сотрудниками полиции, можно использовать различные методы статистического анализа. Грамотное их применение позволит дать объективную оценку количественных и качественных характеристик показателей экономической безопасности государства².

Одним из основных элементов механизма обеспечения экономической безопасности Российской Федерации служит оперативная информационно-аналитическая система наблюдений за динамикой показателей безопасности.

При проведении мониторинга возникает такая проблема как оперирование информацией, отражённой количественными показателями³.

¹ О полиции: федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ (ред. от 05.12.2017).

² Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов.

³ Там же.

Считаем, что одним из этапов проведения статистического исследования на информационной базе, характеризующей реальные социально-экономические и правовые явления, является критическая оценка исходных данных, которые в статистическом моделировании реализуются методами **априорного анализа**¹.

Под **методами априорного анализа** понимают совокупность конкретных форм теоретического и практического подхода к сбору и анализу информации (данных) о масштабах преступлений экономической направленности включающих в себя:

- выявление экономически обоснованных и существенных причинно-следственных связей между признаками и явлениями;
- оценку однородности исследуемой совокупности;
- анализ характера распределения совокупности по изучаемым признакам.

Понятия, используемые при проведении анализа статистическими методами, должны быть точно определены. Необходимо четко определить, к какому моменту или периоду времени относится исследуемое явление или процесс. После сбора данных о преступлениях экономической направленности проводят сводку и группировку, где группировочным признаком будет, например, количество зарегистрированных преступлений в сфере экономики по субъектам Российской Федерации. Далее вычисляют среднее значение, моду, медиану, среднее квадратическое отклонение значений ряда от их среднего уровня, максимальное и минимальное отклонение уровней ряда. Затем по таблице критических значений для выборочной совокупности(n) и уровня значимости (0,05) определяется критическое значение. Проверяется гипотеза и делается вывод об определенном участке дороги — является ли он аномальным т. е. аварийным при соответствующем уровне значимости или нет².

Мода (M_o) — значение признака, наиболее часто встречающегося в ряду.

¹ Квитчук М. А., Квитчук А.С. Априорный анализ и его роль в системе обеспечения безопасности дорожного движения // Актуальные проблемы управления деятельностью по обеспечению безопасности дорожного движения (состояние, проблемы, пути совершенствования): материалы межведомственной научно-практической конференции. СПб.: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2018. С. 64–68.

² Там же.

Медиана (Me) — значение признака, которое делит упорядоченный ряд так, что одна половина единиц ряда имеет значение признака, не более, чем медиана, а другая — не менее.

Данные для расчета структурных средних представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Распределение лиц, совершивших преступление, по возрасту
(данные по Российской Федерации)**

Возраст (X)	14–15	16–17	18–24	25–29	30–49	50–69
Число преступлений (F)	15 436	32 587	180 566	190 861	477 262	107 236
Накопленная частота (S)	15 436	48 023	228 589	419 450	896 712	1 003 948
Плотность (P)	7718	16 293,2	90 283	95 430,5	238 631	53 618

Для неравных интервальных вариационных рядов распределения мода рассчитывается по формуле:

$$M_o = X_{M_o} + h_{M_o} \frac{p_{M_o} - p_{M_o - 1}}{(p_{M_o} - p_{M_o + 1}) + (p_{M_o} - p_{M_o - 1})};$$

$$p_1 = \frac{15436}{2} = 7718;$$

$$p_2 = \frac{32587}{2} = 16293,2;$$

$$p_3 = \frac{180566}{2} = 90283;$$

$$p_4 = \frac{190861}{2} = 95430,5;$$

$$p_5 = \frac{477262}{2} = 238631$$

$$p_6 = \frac{107236}{2} = 53618;$$

Далее определяем наибольшую плотность (P) = 238631 и определяем накопленную частоту (S), которая будет превышать данную плотность. S = 419 450, следовательно модальным интервалом будет являться интервал 25–29.

$$Mo = 25 + 4 \frac{95430,5 - 90283}{(95430,5 - 238631) + (95430,5 - 90283)} = 24,85 \text{ед.}$$

Переходим к расчету медианы. Значение медианы рассчитывается по формуле:

$$Me = X_{Me} + h_{Me} \frac{\frac{\sum f_j}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$

Для начала определим медианный интервал, для этого, сумму частот делим пополам и выбираем первую накопленную частоту, превышающую 501 974. Медианным интервалом будет являться интервал 30–49.

$$Me = 30 + 19 \frac{501974 - 419450}{477262} = 33,3 \text{ед.}$$

Таким образом, наиболее часто встречающееся значение возраста 24,85, т. е. приблизительно 25 лет, а середина ранжированного ряда будет равна 33,3 единицам, т. е. возрасту 33 года.

Также, используя данные таблицы 2.1, рассчитаем среднюю арифметическую взвешенную по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum (xf)}{\sum f},$$

где x — варианты значения признака;

f — их частоты.

$$\bar{x} = \frac{223822 + 537685,5 + 3882169 + 5153247 + 18851849 + 6380542}{1003948} = 34,9 \text{ед}$$

Следовательно, средний возраст лиц, совершивших преступление равен приблизительно 35 лет.

Для одномодального симметричного ряда распределения средняя арифметическая, мода и медиана равны, в данном случае распределение ассиметричное, поскольку они не совпадают.

Для решения проблемы оценки преступлений экономической безопасности необходимо использовать методы количественного анализа¹, например, метод временных рядов, корреляционно-регрессионный анализ и т. д.

¹ Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов.

Для анализа изменения показателей уровня преступности по областям в Российской Федерации можно использовать индексный метод (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Уровень преступности по областям Российской Федерации

Наименование области	Уровень преступности	
	2017	2018
Ленинградская (ЛО)	18 409	21 677
Московская (МО)	84 307	80 299
Псковская (ПО)	8280	7963

Оценим динамику совершенных преступлений рассчитав индивидуальные индексы:

$$i_q^{ЛО} = \frac{21677}{18409} = 1,177$$

$$i_q^{МО} = \frac{80299}{84307} = 0,952$$

$$i_q^{ПО} = \frac{7963}{8280} = 0,962$$

Далее определим процентное изменения:

$$1,177 \times 100 - 100 = 117,7 - 100 = 17,7 \%$$

$$0,952 \times 100 - 100 = 95,2 - 100 = -4,8 \%$$

$$0,962 \times 100 - 100 = 96,2 - 100 = -3,8 \%$$

Следовательно: количество совершённых преступлений по Ленинградской области в сравнении с 2017 годом выросло на 17,7 %, по Московской области снизилось на 4,8 % и по Псковской области снизилось на 3,8 %.

По исходным данным преступлений по Ленинградской области за 8 лет (табл. 3.3) оценим динамику преступлений, среднюю величину, в среднем отклонение каждого индивидуального значения от средней величины.

Таблица 3.3

Количество совершённых преступлений по Ленинградской области (2011–2018)

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ленинградская область	24 665	20 737	20 141	19 498	20 322	17 535	18 409	21 677

Проведём расчёты относительного показателя динамики базисным способом. Для этого за базу сравнения возьмём данные за 2011 год. По данным этого года число преступлений составило 24 665.

$$\text{ОПД}_1 = \frac{20737}{24665} = 0,841$$

$$\text{ОПД}_2 = \frac{20141}{24665} = 0,816$$

$$\text{ОПД}_3 = \frac{19498}{24665} = 0,790$$

$$\text{ОПД}_4 = \frac{20322}{24665} = 0,824$$

$$\text{ОПД}_5 = \frac{17535}{24665} = 0,711$$

$$\text{ОПД}_6 = \frac{18409}{24665} = 0,74$$

$$\text{ОПД}_7 = \frac{21677}{24665} = 0,879$$

За 8 лет количество преступлений по Ленинградской области уменьшилось на 2988 или 12,1 %. Далее рассмотрим динамику количества преступлений, используя горизонтальный анализ (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Показатели динамики количества преступлений по Ленинградской области

год	Количество преступлений	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста	
		Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный
2011	24 665	—	—	—	—	—	—
2012	20 737	-3928	-3928	84,1	84,1	-15,9	-15,9
2013	20 141	-596	-4524	97,1	81,6	-2,9	-18,4
2014	19 498	-643	-5167	96,8	79,0	-3,2	-17,6
2015	20 322	824	-4343	104,2	82,4	4,2	-17,6
2016	17 535	-2787	-7130	86,3	71,1	-13,7	-28,9
2017	18 409	874	-6256	105,0	74,6	5,0	-25,4
2018	21 677	3268	-2988	117,7	87,9	-12,1	-12,1

Средний уровень ряда:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}; = 20373$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = -426,857$$

Средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} 100 = 98,2\%$$

Средний темп прироста:

$$\bar{T}_n = \bar{T}_p - 100 = -1,8\%$$

$$\bar{x} = \frac{24665+20737+20141+19498+20322+17535+18409+21677}{8} = 20373$$

Исходя из полученных результатов можно сказать, что число совершённых преступлений уменьшилось за 8 лет на 2988. Средний абсолютный прирост за 8 лет составил -427 преступлений в год. Среднее количество преступлений за 8 лет составляет 20 373.

Для определения группировки признака вокруг его средней величины рассчитаем следующие показатели:

$$R = 21677 - 24665 = -2988$$

$$\bar{d} = \frac{11920}{8} = 1490$$

$$\sigma^2 = \frac{30612211}{8} = 3826526,38$$

$$\sigma = \sqrt{3826526,38} = 1956,151$$

$$V_R = \frac{7}{20373} = 0,0003$$

$$V_{\bar{d}} = \frac{1490}{20737} = 0,072$$

$$V_{\sigma} = \frac{1956,151}{20737} = 0,094$$

Таким образом по полученным результатам можно сказать, что отклонение каждого значения числа совершённых преступлений по Ленинградской области в среднем отклоняется от средней величины, равной 20 373, на 1956. При этом совокупность является однородной, т. к. полученное значение коэффициента вариации меньше 33 %.

Для обработки результатов наблюдения возможно применение метода количественного анализа. Наиболее практичными методами количественной интерпретации результатов наблюдения являются методы корреляционного и регрессионного анализа¹.

¹ Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов.

Проверим наличие взаимосвязи между количеством правонарушений и среднедушевыми денежными доходами жителей Архангельской области без учета Ненецкого автономного округа (табл. 3.5). Обобщив необходимые данные составим сводную таблицу для проведения дальнейшего анализа.

Таблица 3.5

Сводная таблица

Месяц	Количество правонарушений	Среднедушевые денежные доходы (руб.)
Январь	25	23 297,3
Февраль	24	32 312,5
Март	19	31 976,4
Апрель	31	32 914,2
Май	29	30 340,2
Июнь	26	33 417,4
Июль	23	32 644,2
Август	44	29 387,4
Сентябрь	42	29 436,7
Октябрь	29	30 352,4
Ноябрь	28	27 727,7
Декабрь	23	45 511,5

На основе имеющихся данных составим график (эмпирическая кривая), показывающий зависимость между изучаемыми явлениями (рис. 3.1).

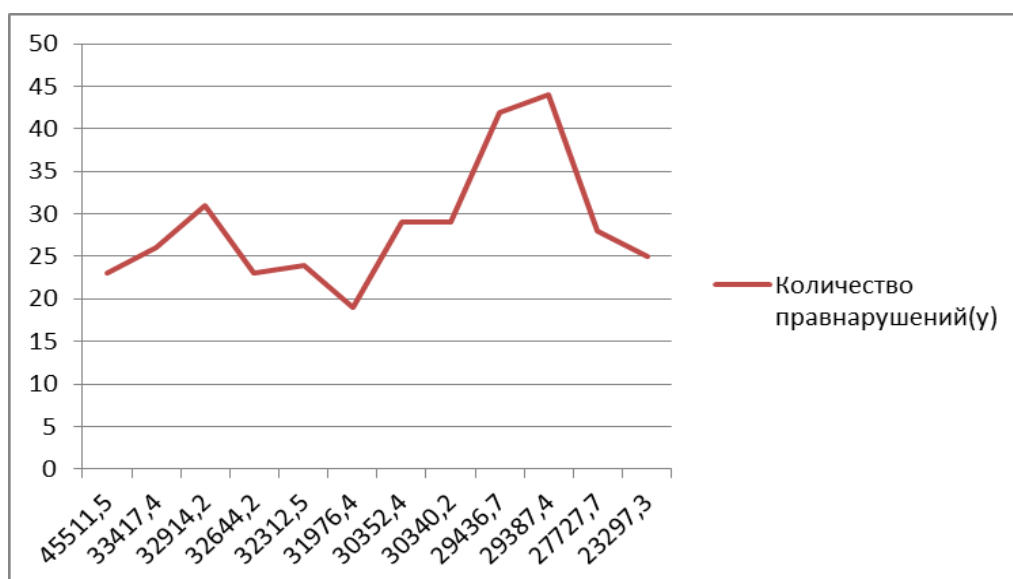


Рис. 3.1. Эмпирическая кривая зависимости количества правонарушений от доходов населения

Эмпирическая кривая свидетельствует о том, что зависимости количества правонарушений от среднедушевого дохода населения не существует. Результаты распространяются только для исходных данных, представленных в таблице 3.6.

По данным о числе преступлений, совершённых в сфере экономики в Центральном федеральном округе рассчитаем показатели динамики.

Таблица 3.6

**Число преступлений,
совершённых в сфере экономики за 2010–2015 гг.**

Показатели	Год				
	2010	2011	2012	2013	2015
Кол-во преступлений	48 818	38 472	35 399	30 654	20 148

Определим показатели динамики экономических преступлений при помощи цепного способа.

Абсолютные цепные приросты экономических правонарушений:

$$\Delta = u_i - u_{i-1}$$

$$\Delta_1 = 38472 - 48818 = -10346;$$

$$\Delta_2 = 35399 - 38472 = -3073;$$

$$\Delta_2 = 30654 - 35399 = -4745;$$

$$\Delta_2 = 20148 - 30654 = -10506.$$

Цепные коэффициенты роста экономических правонарушений:

$$K_p = \frac{u_i}{u_{i-1}}$$

$$K_1 = \frac{38472}{48818} \approx 0,788;$$

$$K_2 = \frac{35399}{38472} \approx 0,92;$$

$$K_3 = \frac{30654}{35399} \approx 0,87;$$

$$K_4 = \frac{20148}{30654} \approx 0,66.$$

Цепные темпы роста экономических правонарушений:

$$T_p = K_p \cdot 100\%;$$

$$T_1 = 0,788 \cdot 100\% = 78,8\%;$$

$$T_2 = 0,92 \cdot 100\% = 92\%;$$

$$T_3 = 0,87 \cdot 100\% = 87\%;$$

$$T_4 = 0,66 \cdot 100\% = 66\%.$$

Цепные темпы прироста экономических правонарушений:

$$T_n = T_p - 100\%;$$

$$T_{n_1} = 78,8 - 100 = -21,2\%;$$

$$T_{n_2} = 92 - 100 = -8\%;$$

$$T_{n_1} = 87 - 100 = -13\%;$$

$$T_{n_2} = 66 - 100 = -34\%;$$

Цепные абсолютные значения одного процента прироста:

$$A_i = \frac{\Delta_i}{T_{n_i}};$$

$$A_1 = \frac{-10346}{-21,2} \approx 488;$$

$$A_2 = \frac{-3073}{-8} \approx -384;$$

$$A_1 = \frac{-4745}{-13} \approx 365;$$

$$A_2 = \frac{-10506}{-34} \approx -309$$

За 6 лет число экономических преступлений существенно сократилось, а именно: в 2011 году по сравнению с 2010 годом на 21,2 %, в 2012 году по сравнению с 2011 годом на 8 %, в 2013 году по сравнению с 2012 годом на 13,4 %, в 2015 году по сравнению с 2013 годом на 34,3 %.

При этом на 1 % в различные года приходилось от 488 до 306 экономических преступлений, а именно:

— 2010–2011: 488;

— 2011–2012: 384;

— 2012–2013: 354;

— 2013–2015: 306.

Определим интенсивность развития данного явления. Для этого нам понадобится рассчитать средние показатели динамики:

средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{10\,346 + 3\,073 + 4\,745 + 10\,506}{4} = 7\,168;$$

средний коэффициент роста:

$$\bar{K}_p = \sqrt[4]{0,788 * 0,92 * 0,866 * 0,657} = 0,801;$$

средний темп роста:

$$\bar{T}_p = 0,801 * 100\% = 80,1\%;$$

средний темп прироста:

$$\bar{T}_n = 80,1\% - 100\% = -19,9\%;$$

средняя величина абсолютного значения однопроцентного прироста:

$$\bar{A} = \frac{7\,167,5}{19,9\%} = 360.$$

В период с 2010 по 2015 года число экономических преступлений уменьшилось на 7168 преступлений в среднем или же увеличилось в 0,801 раз.

Уровень преступлений в сфере экономики каждого последующего года составлял 80,1 % от уровня преступлений в сфере экономики предыдущего года, то есть были ниже на 19,9 %. При этом каждый процент этой величины приходилось в среднем 360 экономических преступлений.

Проведем статистический анализ данных по экономическим правонарушениям и преступлениям по г. Москве и Новосибирской области.

Для анализа используем метод временных рядов. Анализируемый период с 2015 года по 2018 год (табл. 3.7).

Таблица 3.7

**Число совершённых экономических преступлений
в городе Москве (2015–2018)**

<i>Год</i>	<i>Число совершённых экономических преступлений</i>
2015	2 522
2016	2 560
2017	2 601
2018	2 611

Начнём с относительного показателя динамики:

$$\text{ОПД}_1 = \frac{2\,560}{2\,522} = 1,015 = 101,5\%;$$

$$\text{ОПД}_2 = \frac{2\,601}{2\,560} = 1,016 = 101,6\%;$$

$$\text{ОПД}_3 = \frac{2\,611}{2\,601} = 1,004 = 100,4\%.$$

Таким образом, мы можем сказать, что число совершённых экономических преступлений:

— за 2015–2016 гг. выросло на 1,5 %;

— за 2016–2017 гг. выросло на 1,6 %;

— за 2017–2018 гг. выросло на 0,4 %.

Из этого следует, что в городе Москве наблюдается хоть и очень незначительный, но всё же рост экономической преступности.

Теперь рассчитаем сколько же в среднем совершается преступлений экономической направленности за год:

$$\bar{x} = \frac{2\,560 + 2\,522 + 2\,601 + 2\,611}{4} = 2\,574.$$

В среднем каждый год совершается около 2574 экономических преступлений в городе Москве.

Далее определим статистические показатели динамики:

абсолютный прирост:

$$\Delta_1 = 2\,560 - 2\,522 = 38;$$

$$\Delta_2 = 2\,601 - 2\,560 = 41;$$

$$\Delta_3 = 2\,611 - 2\,601 = 10;$$

коэффициент роста:

$$K_{p1} = \frac{2\,560}{2\,522} = 1,015;$$

$$K_{p2} = \frac{2\,601}{2\,560} = 1,016;$$

$$K_{p3} = \frac{2\,611}{2\,601} = 1,004;$$

темпы роста:

$$T_{p1} = 1,015 * 100\% = 101,5\%;$$

$$T_{p2} = 1,016 * 100\% = 101,6\%;$$

$$T_{p3} = 1,004 * 100\% = 100,4\%;$$

темпы прироста:

$$T_{п1} = 101,5\% - 100\% = 1,5\%;$$

$$T_{п2} = 101,6\% - 100\% = 1,6\%;$$

$$T_{п3} = 100,4\% - 100\% = 0,4\%;$$

абсолютное значение однопроцентного прироста:

$$A_1 = \frac{38}{1,5\%} = 25;$$

$$A_2 = \frac{41}{1,6\%} = 26;$$

$$A_3 = \frac{10}{0,4\%} = 25.$$

За 4 года число экономических преступлений незначительно увеличилось, а именно: в 2016 году по сравнению с 2015 годом на 1,5 %, в 2017 году по сравнению с 2016 годом на 1,6 %, в 2018 году по сравнению с 2017 годом на 0,4 %. При этом на 1 % в различные года приходилось от 25 до 26 экономических преступлений.

Новосибирская область:

Таблица 3.8

**Число совершённых экономических преступлений
в Новосибирской области (2015–2018)**

<i>Год</i>	<i>Число совершённых экономических преступлений</i>
2015	824
2016	662
2017	700
2018	737

Также начнём с расчёта ОПД:

$$ОПД_1 = \frac{662}{824} = 0,803 = 80,3\%;$$

$$ОПД_2 = \frac{700}{662} = 1,057 = 105,8\%;$$

$$ОПД_3 = \frac{737}{700} = 1,053 = 105,3\%.$$

Таким образом, мы можем сказать, что число совершённых экономических преступлений:

— за 2015–2016 гг. уменьшилось на 19,7 %;

— за 2016–2017 гг. выросло на 5,8 %;

— за 2017–2018 гг. выросло на 5,3 %.

Следовательно, в Новосибирской области наблюдается незначительный рост экономической преступности после спада в 2016 году.

Теперь определим среднее значение числа экономических преступлений за один год:

$$\bar{x} = \frac{700 + 737 + 662 + 824}{4} = 731.$$

Следовательно, в среднем за год в Новосибирской области совершалось 731 экономических преступлений.

Далее определим статистические показатели динамики:

абсолютный прирост:

$$\Delta_1 = 662 - 824 = -162;$$

$$\Delta_2 = 700 - 662 = 38;$$

$$\Delta_3 = 737 - 700 = 37;$$

коэффициент роста:

$$K_{p1} = \frac{662}{824} = 0,803;$$

$$K_{p2} = \frac{700}{662} = 1,057;$$

$$K_{p3} = \frac{737}{700} = 1,053;$$

темп роста:

$$T_{p1} = 0,803 * 100\% = 80,3\%;$$

$$T_{p2} = 1,057 * 100\% = 105,7\%;$$

$$T_{p3} = 1,053 * 100\% = 105,3\%;$$

темп прироста:

$$T_{n1} = 80,3\% - 100\% = -19,7\%;$$

$$T_{n2} = 105,7\% - 100\% = 5,7\%;$$

$$T_{n3} = 105,3\% - 100\% = 5,3\%;$$

абсолютное значение однопроцентного прироста:

$$A_1 = \frac{162}{19,7\%} = 8;$$

$$A_2 = \frac{38}{5,7\%} = 7;$$

$$A_3 = \frac{37}{5,3\%} = 7.$$

За 4 года число экономических преступлений незначительно уменьшилось, а именно: в 2016 году по сравнению с 2015 годом на 19,7 %, однако, в 2017 году по сравнению с 2016 годом увеличилось на 5,7 %, в 2018 году по сравнению с 2017 годом увеличилось на 5,3 %. При этом на 1 % в различные года приходилось от 7 до 8 экономических преступлений.

Сравнивая два субъекта между собой, можно сказать, что в Москве наблюдается небольшой рост экономической преступности, но всё же он есть, в Новосибирской области так же замечен рост преступлений данной направленности, но после значительного уменьшения, которое произошло в 2016 году. При этом среднее количество экономических преступлений, совершённых за год существенно отличается. Так, например, в Москве в среднем совершается 2574 преступления за год, а в Новосибирской области 731. Разница в три с половиной раза. При этом площадь Новосибирской области составляет 178 200 км², а площадь Москвы 2511 км²¹. Разница колоссальная, однако на количество экономических преступлений это никак не влияет. А вот по населению Москва намного опережает Новосибирскую область, так как население города Москвы колеблется около 12 600 000 человек, а в Новосибирской области насчитывается всего 2 793 278 человек. Соответственно и плотность населения в столице намного выше 4880 человека/км² против 15,71 человека/км². Можно сделать вывод, что численность населения существенно влияет на число совершённых преступлений.

Корреляционно регрессионный анализ

В качестве примера рассмотрим одну из наиболее острых для нашего государства проблем — коррупцию. Коррупция может проследиваться в различных действиях, но наиболее распространенным является такое действие, как взятка. Сложно выделить факторы, которые

¹ Данные взяты с официальных сайтов Правительства Новосибирской области и Правительства города Москвы. URL: <https://www.mos.ru>, <http://www.nso.ru> (дата обращения 15.03.2019).

однозначно подталкивают человека к совершению преступлений подобного рода. Но поскольку взятка дается деньгами или иными материальными ценностями, то для ее дачи человек должен обладать деньгами. Поэтому можно предположить, что существует определенная зависимость между количеством денег у людей и числом преступлений коррупционной направленности. Для проверки этого утверждения можно использовать корреляционный анализ двух показателей: средняя зарплата в регионе за 2019 год и число зарегистрированных преступлений по ст. 291 УК РФ (дача взятки). Корреляционный анализ применяется для количественной оценки взаимосвязи двух наборов данных. Коэффициент корреляции используется для определения наличия взаимосвязи между признаками, свойствами изучаемых процессов и явлений. Для исследования будут использованы данные по 20-ти регионам Российской Федерации, расположенным в разных федеральных округах.

	Регион	Зарплата	Количество
1	Москва	79680,00	204,00
2	Санкт-Петербург	56586,00	77,00
3	Хабаровский край	42094,00	52,00
4	Магаданская область	79877,00	1,00
5	Ленинградская область	42094,00	25,00
6	Республика Карелия	38908,00	28,00
7	Тульская область	34211,00	34,00
8	Ярославская область	32895,00	3,00
9	Курская область	30361,00	2,00
10	Тюменская область	64408,00	102,00
11	Иркутская область	41803,00	20,00
12	Томская область	38787,00	37,00
13	Амурская область	42594,00	14,00
14	Республика Коми	49205,00	22,00
15	Архангельская область	48186,00	37,00
16	Приморский край	41711,00	39,00
17	Ставропольский край	29865,00	68,00
18	Республика Дагестан	24083,00	14,00
19	Свердловская область	37210,00	66,00
20	Республика Башкортостан	32248,00	23,00

Рис. 3.2. Данные о среднем уровне заработной платы и количестве зарегистрированных преступлений по ст. 291 УК РФ

В результате вычисления парной корреляции получился следующий результат, представленный на рисунке 3.3.

Корреляции

		Средняя зарплата за 2019 год	Количество преступлений по ст. 291
Средняя зарплата за 2019 год	Корреляция Пирсона	1	,548*
	Знач. (двухсторонняя)		,012
	N	20	20
Количество преступлений по ст. 291	Корреляция Пирсона	,548*	1
	Знач. (двухсторонняя)	,012	
	N	20	20

*. Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).

Рис. 3.3. Результат вычисления корреляции

Поскольку уровень значимости равен 0,012, что меньше 0,05, корреляция является значимой. Её уровень составляет 0,548. Это говорит о средней взаимосвязи между признаками, то есть средний уровень заработной платы оказывает некоторое влияние на количество преступлений по ст. 291 УК РФ, хотя, несомненно, существует ряд других признаков, которые могут оказывать большее влияние.

Для оценки влияния безработицы на обеспечение экономической безопасности используем программу Statistica. Нам необходимо найти взаимосвязь между показателями сферы рынка труда и общими показателями состояния экономической безопасности Российской Федерации.

	1 дата	2 Численность рабочей силы(млн чел)	3 занятые экономической деятельностью(млн чел)	4 безработные (млн чел)	5 уровень безработицы (%)	6 ввп на душу населения(в долл. США)	7 уровень инфляции (%)	8 Преступления экономической направленности(кол-во случаев)
2010	2010	75,4	69,9	5,5	0,072	10675	0,069	276400
2011	2011	70,8	65,9	4,9	0,069	14351,21	0,084	202500
2012	2012	71,5	67,4	4,1	0,057	15434,57	0,051	173000
2013	2013	71,3	67,2	4,1	0,057	16007,09	0,068	141229
2014	2014	75,4	71,4	3,9	0,056	14100,73	0,078	107797
2015	2015	77,2	73,1	4,1	0,053	9313,79	0,155	112445
2016	2016	75,7	71,3	4,4	0,058	8745,38	0,071	108754
2017	2017	75,9	71,6	4,3	0,056	10750,59	0,037	105087
2018	2018	75,8	71,9	3,9	0,051	11288,87	0,043	109500
2019	2019	74,9	71,2	3,7	0,049	11729	0,03	104900

Рис. 3.4. Ввод данных

Проведем анализ нормальности распределения по преступлениям экономической направленности(кол-ву случаев)

Variable	Descriptive Statistics (Spreadsheet1.sta)						
	Mean	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Std.Err. Skewness	Kurtosis
Преступления экономической направленности(кол-во случаев)	144161,2	110972,5	104900,0	276400,0	1,657410	0,687043	2,298011

Рис. 3.5. Средние показатели

Средние значение и медиана близки по своим показателям. Коэффициент асимметрии положительный и относительно близок к нулю. Стандартная ошибка асимметрии не больше показателя асимметрии в 3 раза по модулю, значит гипотеза нормальности имеет смысл. С эксцессом тоже самое.

Проведем тест нормальности по гистограмме.

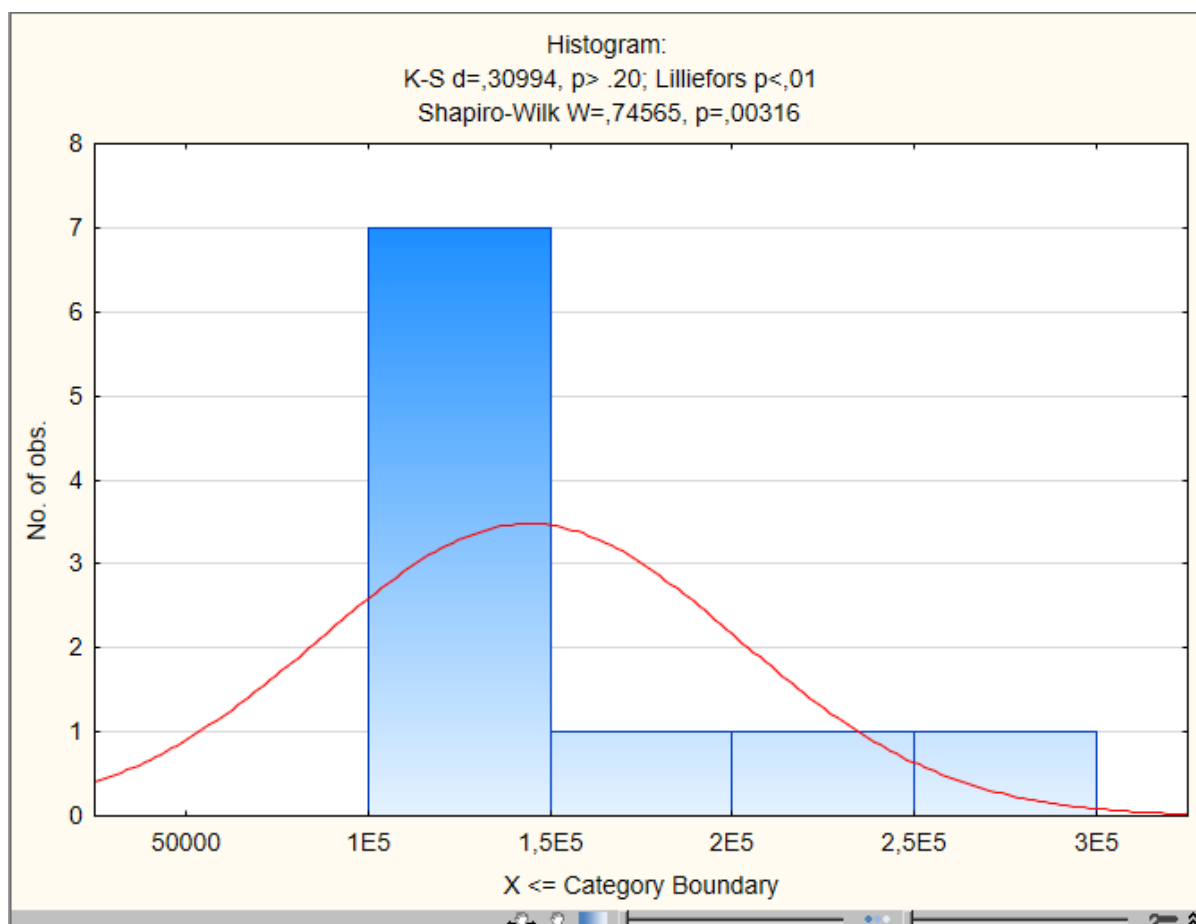


Рис. 3.6. Гистограмма

По форме гистограммы мы видим, что она хорошо описывается теоретически нормальной кривой. По Шапиро-Уилксу видим что уровень значимости меньше 0.05, значит теория нормальности не отклонена.

Посмотрим нормально вероятностный график.

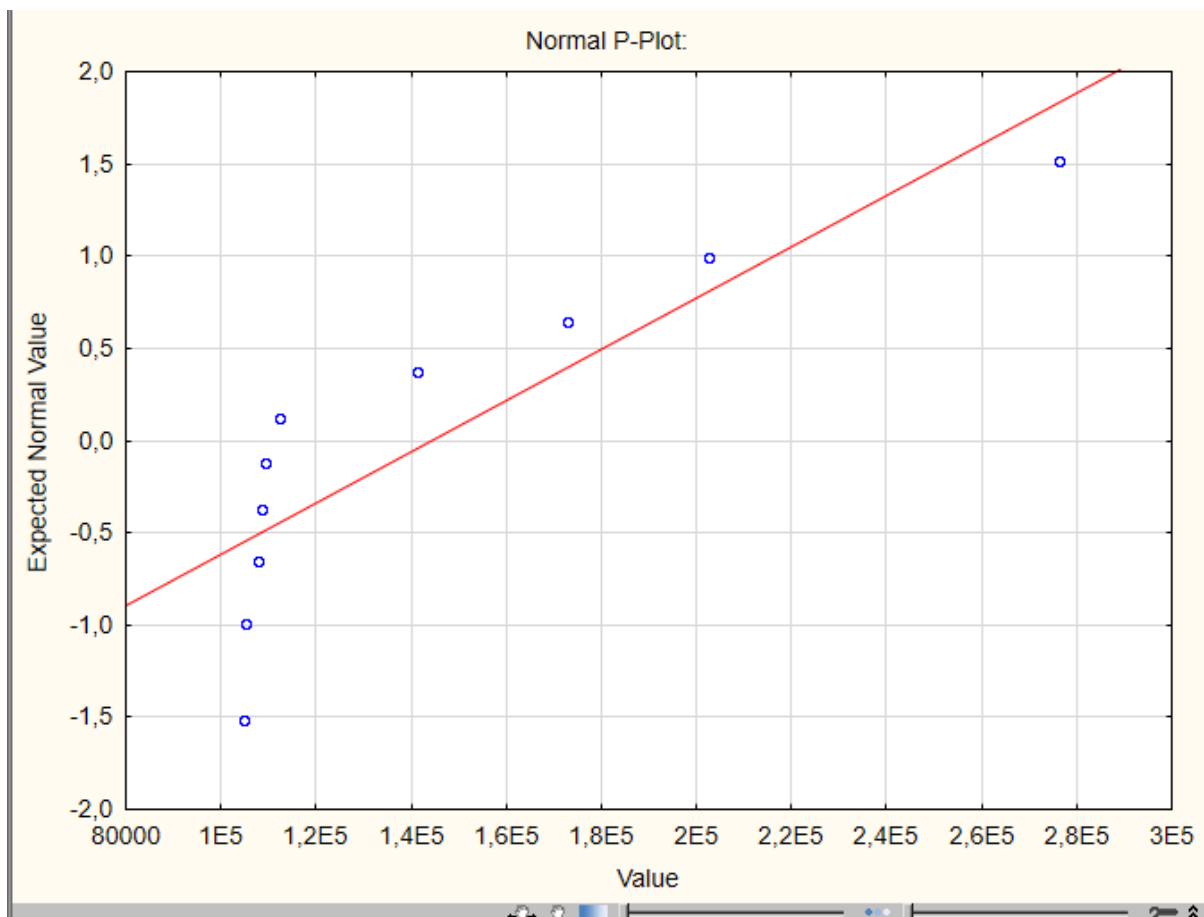


Рис. 3.7. Нормально вероятностный график

Видим, что у нас фактические данные достаточно хорошо расположены вдоль теоретически нормальной кривой, следовательно, гипотеза о нормальности не отклоняется.

Построим последний графический тест — ящичная диаграмма.

Ящик у нас относительно симметричный, медиана находится снизу, выброс сверху.

Вывод: Исходя из 4 тестов, мы можем утверждать, что гипотеза нормальности не отклоняется, данные подчинены закону нормального распределения.

Проведем регрессионный анализ. В качестве отклика возьмем количество занятых экономической деятельностью, а все остальные переменные — это факторы (рис. 3.8).

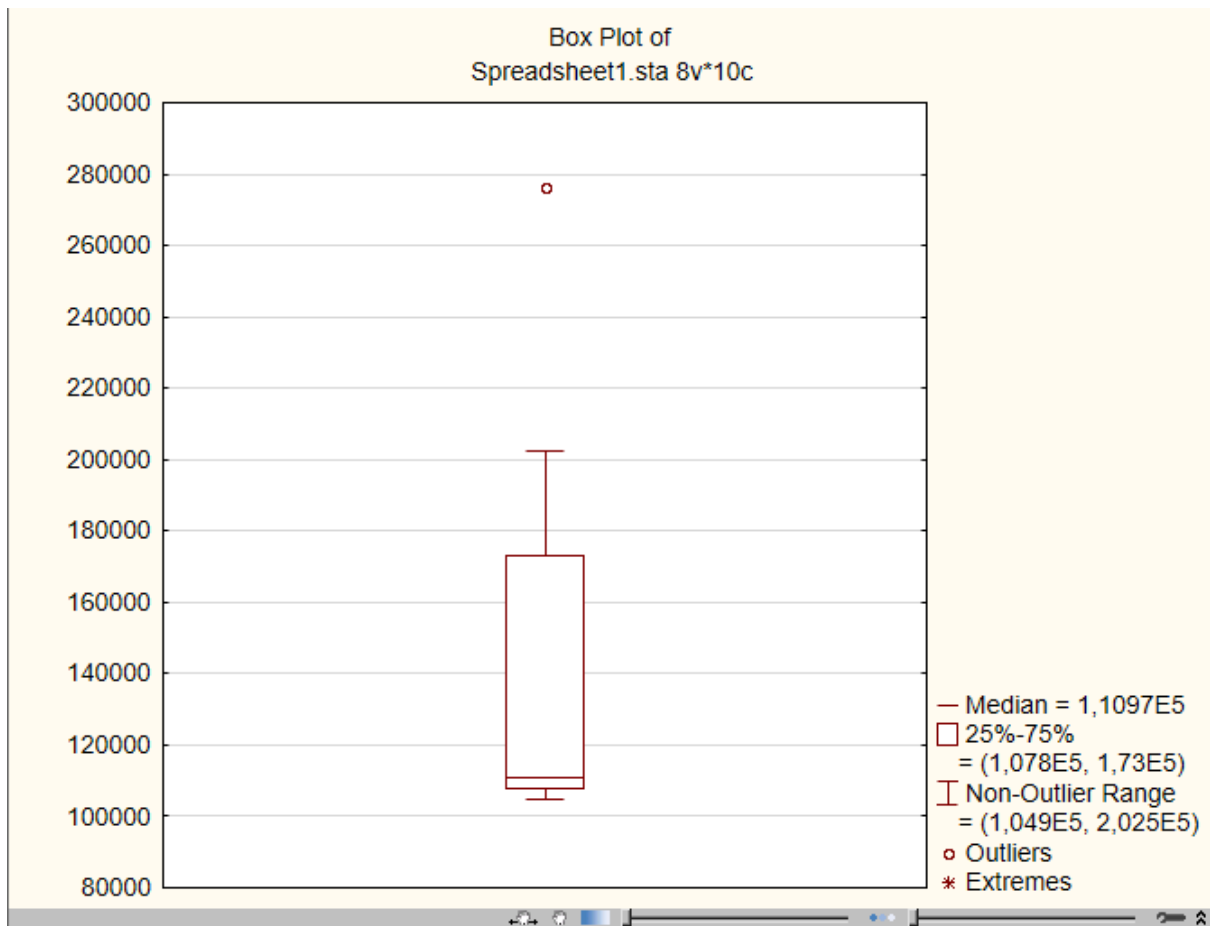


Рис. 3.8. Ящичная диаграмма

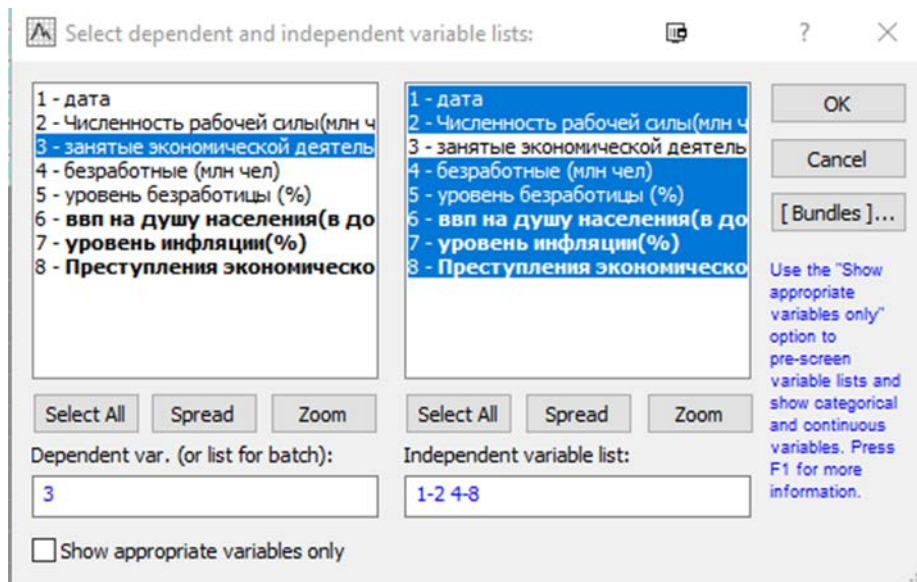


Рис. 3.9. Выбор параметров

β. Переходим к таблице со стандартизированными коэффициентами

Regression Summary for Dependent Variable: занятые экономической деят						
R= ,99999945 R ² = ,99999890 Adjusted R ² = ,99999507						
F(7,2)=2606E2 p<,00000 Std.Error of estimate: ,00535						
N=10	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(2)	p-value
Intercept			-5,0258	5,623846	-0,8937	0,465803
дата	0,004121	0,003455	0,0033	0,002748	1,1930	0,355218
Численность рабочей силы(млн)	0,928729	0,001679	0,9792	0,001771	553,0266	0,000003
безработные (млн чел)	-0,171823	0,006972	-0,7686	0,031189	-24,6442	0,001642
уровень безработицы (%)	-0,052766	0,005856	-17,3734	1,928161	-9,0103	0,012094
ввп на душу населения(в д	-0,004277	0,003152	-0,0000	0,000003	-1,3570	0,307629
уровень инфляции(%)	0,002858	0,001388	0,1947	0,094554	2,0590	0,175709
Преступления экономическ	0,001388	0,002684	0,0000	0,000000	0,5173	0,656450

Рисунок 3.10. Таблица с коэффициентом бета

Поскольку уровень значимости меньше 0.05, мы можем утверждать о приемлемости нашей модели, а также о ее превосходстве над прогнозом по средним значениям. Благодаря созданной модели, мы дали оценку влияния рынка труда на обеспечение экономической безопасности государства. Из трех предложенных показателей: валовой внутренний продукт на душу населения (по паритету покупательной способности), уровень инфляции, уровень преступности в сфере экономики существенное влияние оказал только — валовой внутренний продукт на душу населения (по паритету покупательной способности). Впоследствии мы увидели взаимосвязь — чем больше ВВП, тем меньше занятых экономической деятельностью и наоборот.

§2. Применение статистических методов в оценке масштабов преступлений экономической направленности в целом по Российской Федерации

Исходя из вышеперечисленных методов и официальных данных, которые нам предоставляют правоохранительные органы, мы можем произвести статистический анализ преступлений экономической направленности в Российской Федерации.

По официальным данным о количестве преступлений экономической направленности за 2018 год по России (таб. 3.9) построим график (рис. 3.11; 3.12).

**Количество преступлений экономической направленности
за 2018 год по России**

<i>Преступления</i>	<i>Всего выявлено преступлений</i>	<i>Выявлено преступлений (в отчетном периоде) сотрудниками ОВД</i>
Кража	860	822
Мошенничество	26 002	22 593
Присвоение или растрата	6612	5707
Незаконное предпринимательство	377	293
Изготовление, хранение, перевозка или сбыт поддельных денег или ценных бумаг	17 550	17 468
Производство, приобретение, хранение, перевозка или сбыт немаркированных товаров и продукции	56	50
Легализация (отмывание) денежных средств или иного имущества, приобретенных другими лицами преступным путем	993	897
Коммерческий подкуп	23 234	17 786

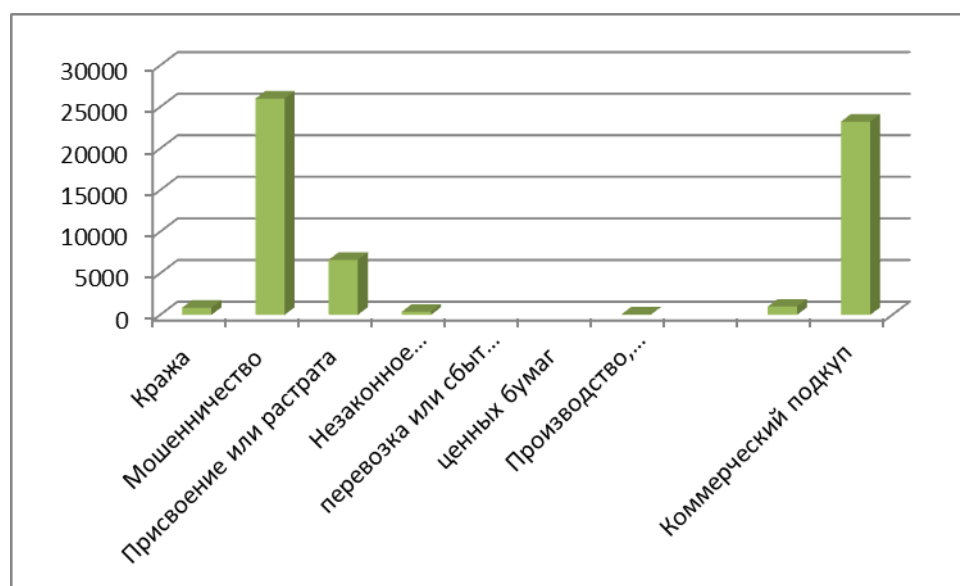


Рис. 3.11. количество всего выявленных преступлений экономической направленности в РФ в 2018 г.

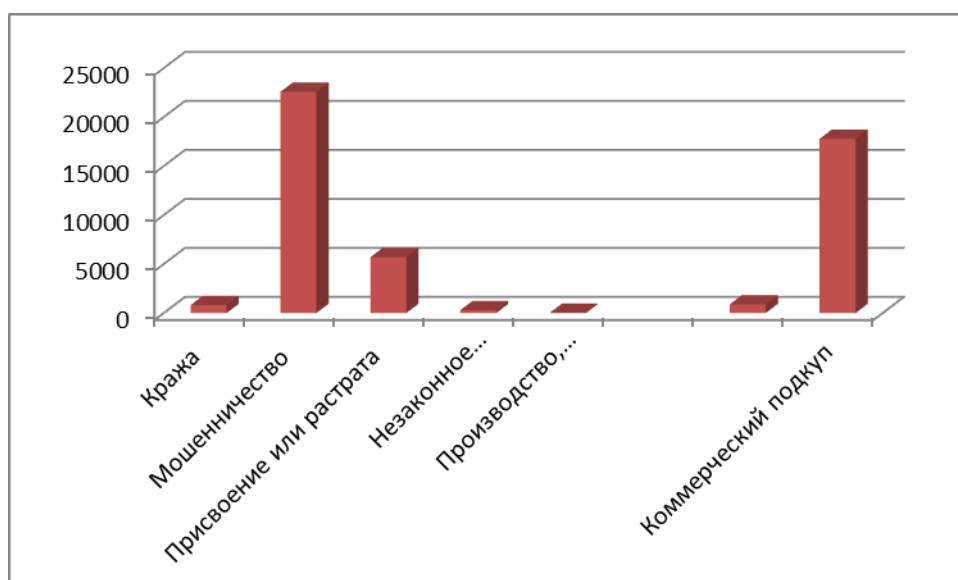


Рис. 3.12. количество выявленных преступлений (в отчетном периоде) сотрудниками ОВД в Российской Федерации в 2018г.

Графики, представленные на рисунках 3.3 и 3.4, позволяют сделать следующий вывод, что в составе преступлений экономической направленности за 2018 год по России наибольший удельный вес составляю — мошенничество, далее — коммерческий подкуп, на третьем месте- изготовление, хранение, перевозка или сбыт поддельных денег или ценных бумаг.

Далее оценим динамику преступлений экономической направленности по России за 2018 год (табл. 3.10).

Таблица 3.10

Показатели динамики о количестве преступлений экономической направленности

Год	Кол-во преступлений экономической направленности (тысяч)	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста	
		Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный
2003	376,8	–	–	–	–	–	–
2004	402,4	25,6	25,6	106,8	106,8	6,8	6,8
2005	437,7	35,3	60,9	108,8	116,2	8,8	16,2
2006	489,6	51,9	112,8	111,9	129,9	11,9	29,9
2007	459,2	–30,4	82,4	93,8	121,9	–6,2	21,9
2008	448,8	–10,4	72,0	97,7	119,1	–2,3	19,1

Год	Кол-во преступлений экономической направленности (тысяч)	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста	
		Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный
2009	428,8	-20,0	52,0	95,5	113,8	-4,5	13,8
2010	276,4	-152,4	-100,4	64,5	73,4	-35,5	-26,6
2011	202,5	-73,9	-174,3	73,3	53,7	-26,7	-46,3
2012	173,0	-29,5	-203,8	85,4	45,9	-14,6	-54,1
2013	130,0	-43,0	-246,8	75,1	34,5	-24,9	-65,5
2014	107,3	-22,7	-269,5	82,5	28,5	-17,5	-71,5
2015	111,2	3,9	-265,6	103,6	29,5	3,6	-70,5
2016	93,0	-18,2	-283,8	83,6	24,7	-16,4	-75,3
2017	105,09	12,1	-271,7	113	27,9	-72,1	-172,2
2018	109,46	4,4	-267,3	104,2	29,1	-70,9	-170,9

Средний уровень ряда:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}; = 271,9531$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}; = -17,8227$$

Средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} 100; = 2,15$$

Для расчёта относительного показателя динамики воспользуемся данными, представленными на рисунке 3.13.

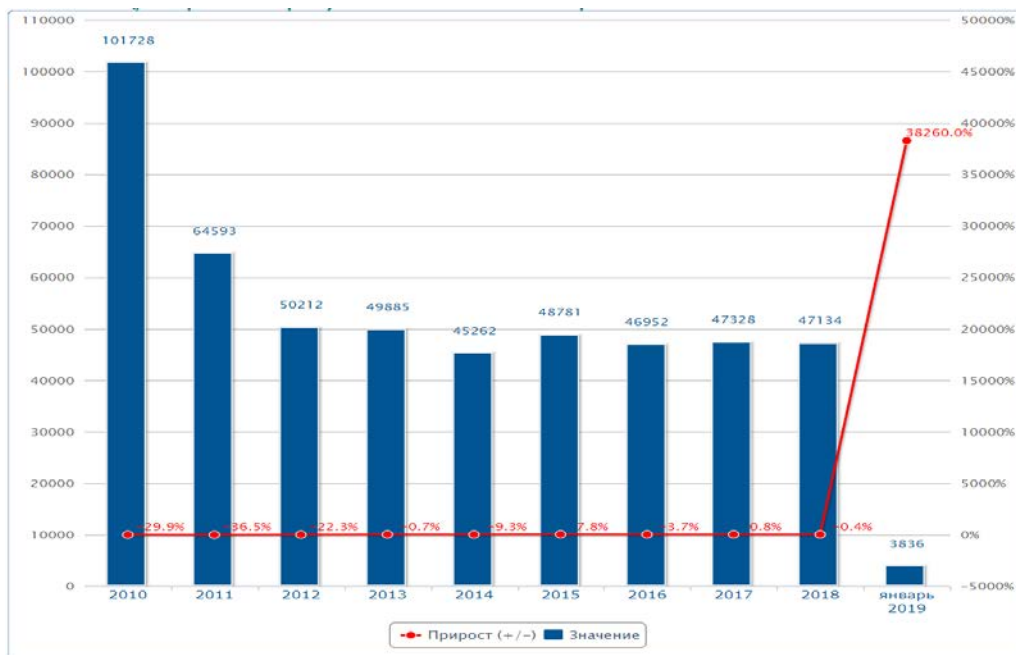


Рис. 3.13. Динамика по выявлению лиц, совершивших преступления экономической направленности в России¹

Рассчитаем ОПД за 2010–2018 года.

$$\text{ОПД}_1 = \frac{64\,593}{101\,728} = 0,635 = 63,5\%$$

$$\text{ОПД}_2 = \frac{50\,212}{64\,593} = 0,777 = 77,7\%$$

$$\text{ОПД}_3 = \frac{49\,885}{50\,212} = 0,993 = 99,3\%$$

$$\text{ОПД}_4 = \frac{45\,262}{49\,885} = 0,907 = 90,7\%$$

$$\text{ОПД}_5 = \frac{48\,781}{45\,262} = 1,078 = 107,8\%$$

$$\text{ОПД}_6 = \frac{46\,952}{48\,781} = 0,963 = 96,3\%$$

$$\text{ОПД}_7 = \frac{47\,328}{46\,952} = 1,008 = 100,8\%$$

$$\text{ОПД}_8 = \frac{47\,134}{47\,328} = 0,996 = 99,6\%$$

Таким образом, можем сказать, что уровень экономической преступности:

¹ Информационно-аналитический портал правовой статистики Генеральной прокуратуры Российской Федерации. URL: http://crimestat.ru/offenses_chart (дата обращения: 15.03.2019).

- 2010–2011: упал на 36,5 %;
- 2011–2012: упал на 22,3 %;
- 2012–2013: упал на 0,7 %;
- 2013–2014: упал на 9,3 %;
- 2014–2015: вырос на 7,8 %;
- 2015–2016: упал на 3,7 %;
- 2016–2017: вырос на 0,8 %;
- 2017–2018: упал на 0,4 %.

То есть до 2015 года уровень экономических преступлений определённо падал, а начиная с 2015 и до 2018 года количество данных преступлений находилось почти на одном уровне.

Как нам уже известно, кража является наиболее популярным преступлением. Мы можем рассчитать относительный показатель структуры за 2015–2017 года и сравнить их между собой:

$$\text{ОПС}_1 = \frac{1\,018\,500}{2\,388\,500} = 0,426 = 42,6\%;$$

$$\text{ОПС}_2 = \frac{871\,100}{2\,160\,100} = 0,403 = 40,3\%;$$

$$\text{ОПС}_3 = \frac{788\,500}{2\,058\,500} = 0,383 = 38,3\%.$$

Исходя из полученных данных, можно сказать, что часть, которую занимают кражи среди всех преступлений с каждым годом всё уменьшается, хоть и ненамного. Однако, к сожалению, кражи до сих пор составляют самый большой процент из всех преступлений.

Рассчитывать средние величины мы будем исходя из данных представленных в рисунке 3.2. Средняя арифметическая простая будет выглядеть следующим образом:

$$\bar{x} = \frac{101\,728+64\,593+50\,212+49\,885+45\,262+48\,781+46\,952+47\,328+47\,134}{9} = 55\,737$$

Таким образом, можно сказать, что с 2010 по 2018 года в среднем выявлено 55 737 лиц, совершивших преступления экономической направленности.

Исходя из данных, которые представлены на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики, которые представлены в таблице 3.11, мы можем рассчитать сколько же в среднем было совершено преступлений в сфере экономики за один год.

Таблица 3.11

**Число лиц, совершивших экономические преступления,
и число совершённых преступлений¹**

<i>Год</i>	<i>Число преступлений, совершенных в сфере экономики, шт.</i>	<i>Число лиц, совершивших преступления в сфере экономики, человек</i>
2010	48 818	10 108
2011	38 472	6758
2012	35 399	5560
2013	30 654	5194
2015	20 148	5578
2016	26 387	5932
2017	23 856	5723
2018	22 843	5681

$$\bar{x}_n = \frac{48\,818 \cdot 10\,108 + 38\,472 \cdot 6\,758 + 35\,399 \cdot 5\,560 + 30\,654 \cdot 5\,194 + 20\,148 \cdot 5\,578 + 26\,387 \cdot 5\,932 + 23\,856 \cdot 5\,723 + 22\,843 \cdot 5\,681}{10\,108 + 6\,758 + 5\,560 + 5\,194 + 5\,578 + 5\,932 + 5\,723 + 5\,681} =$$

$$\frac{493\,452\,344 + 259\,993\,776 + 196\,818\,440 + 159\,216\,876 + 112\,385\,544 + 156\,527\,684 + 136\,527\,888 + 129\,771\,083}{50\,534} =$$

$$\frac{1\,664\,693\,635}{50\,534} =$$

$$= 32\,546$$

Статистический анализ позволяет сделать следующий вывод, что за 8 лет, начиная с 2010 и заканчивая 2018 годом (без 2014 года), в среднем каждый год совершалось 32 546 преступлений. Зная сколько преступлений этой направленности в среднем совершалось за данное время можно вычислить число преступлений на 1-го правонарушителя. Для начало рассчитаем сколько лиц совершало преступления экономической направленности в среднем каждый год:

$$\bar{x}_n = \frac{50\,534}{8} = 6\,316$$

6316 человек в среднем совершало экономические преступления с 2010 по 2018 года (без 2014 года). Теперь мы можем рассчитать,

¹ Официальный интернет-портал правовой статистики Генеральной прокуратуры Российской Федерации.

сколько же в среднем преступлений совершал один преступник, поделив \bar{x}_n на $\bar{x}_л$:

$$\frac{\bar{x}_n}{\bar{x}_л} = \frac{32\,546}{6\,316} = 5$$

Приблизительно 5 экономических преступлений совершалось одним человеком.

Также, по данным таблицы 3.6. можем определить структурные средние (моду и медиану). Мода — это значение признака, который наиболее часто встречается в ряду. Исследуя таблицу, мы можем сказать, что чаще всего преступления совершались в 2010 году, потому что в этом году число лиц, совершивших преступления экономической направленности достигло 10 108 человек, следовательно, мода равна 48 818.

Теперь мы рассчитаем размах вариации и среднее линейное отклонение. За основу мы возьмём данные из рисунка 3.2.

Размах вариации:

$$R = 101\,728 - 47\,134 = 54\,594$$

Именно на столько отличается число выявленных лиц, совершивших экономические преступления в 2010 году от этих же преступлений в 2018 году.

Среднее линейное отклонение:

Для начала рассчитаем среднее значение лиц, совершивших экономические преступления за каждый год, то есть:

$$\bar{x} = \frac{101\,728 + 64\,593 + 50\,212 + 49\,885 + 45\,262 + 48\,781 + 46\,952 + 47\,328 + 47\,134}{9} = \frac{501\,875}{9} = 55\,764$$

Далее рассчитаем среднее линейное отклонение, но для удобства, отдельно посчитаем $|x - \bar{x}|$ для каждого года:

- 2010: $101\,728 - 55\,764 = 45\,964$;
- 2011: $64\,593 - 55\,764 = 8\,829$;
- 2012: $50\,212 - 55\,764 = 5\,552$;
- 2013: $49\,885 - 55\,764 = 5\,879$;
- 2014: $45\,262 - 55\,764 = 10\,502$;
- 2015: $48\,781 - 55\,764 = 6\,983$;
- 2016: $46\,952 - 55\,764 = 8\,812$;
- 2017: $47\,328 - 55\,764 = 8\,436$;
- 2018: $47\,134 - 55\,764 = 8\,630$.

Следовательно:

$$\bar{d} = \frac{45\,964 + 8\,829 + 5\,552 + 5\,879 + 10\,502 + 6\,983 + 8\,812 + 8\,436 + 8\,630}{9} = 12\,176$$

Число лиц, совершивших экономические преступления в среднем отличается от среднего значения на 12 176 человек.

По данным таблицы 3.12 рассчитаем все абсолютные и относительные показатели вариации. Для удобства составим расчётную таблицу.

Таблица 3.12

Расчётная таблица

x	f	xf	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} f$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 f$
48 818	10 108	493 452 344	12 013	121 427 404	144 312 169	1 458 707 404 252
38 472	6758	259 993 776	1667	11 265 586	2 778 889	18 779 731 862
35 399	5560	196 818 440	1406	7 817 360	1 976 836	10 991 208 160
30 654	5194	159 216 876	6151	31 948 294	37 834 801	196 513 956 394
20 148	5578	112 385 544	16 657	92 912 746	277 455 649	1 547 643 990
26 387	5932	156 527 684	6159	36 535 188	37 933 281	225 020 222 892
23 856	5723	136 527 888	8690	51 278 080	32 752 729	187 443 868 067
22 843	5681	129 771 083	9703	55 122 743	32 273 761	183 347 236 241
Итого	50 534	1 644 693 635	–	408 307 401	–	2 282 351 271 858

$$\bar{x} = 32\,546$$

Абсолютные показатели:

$$R = 48\,818 - 20\,148 = 28\,670;$$

$$\bar{d} = \frac{408\,307\,401}{50\,534} = 8\,080;$$

$$\sigma^2 = \frac{2\,282\,351\,271\,858}{50\,534} = 45\,164\,667;$$

$$\sigma = \sqrt{45\,164\,667} = 6\,720.$$

Относительные показатели:

$$V_R = \frac{28\,670}{32\,546} = 0,88 = 88\%;$$

$$V_{\bar{d}} = \frac{8\,080}{32\,546} = 0,248 = 24,8\%;$$

$$V_{\sigma} = \frac{6\,720}{32\,546} = 0,206 = 20,6\%.$$

Вывод:

Количество совершённых экономических преступлений изменяется в пределах от 48 818 до 20 148, а общая ширина принимаемых значений составляет 28 670.

Количество совершённых преступлений экономической направленности за каждый год в среднем отличается от среднего значения на 8 080.

Так как полученное значение вариации $V_{\sigma} < 33\%$, то можно сказать, что совокупность экономических преступлений однородна по своему составу.

Следующий метод, при помощи которого мы будем производить расчёты-это выборочный метод. Для этого воспользуемся всё теми же данными из таблицы 3.6 и определим долю лиц, совершивших экономические преступления в 2013 году, за весь анализируемый период.

Для того, чтобы определить доверительный интервал, нужно рассчитать долю:

$$p = w = \frac{5\,194}{50\,534} = 0,103$$

Теперь рассчитываем среднюю ошибку выборки:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{0,103 * (1 - 0,103)}{50\,534}} = 0,001$$

После этого мы определяем значение предельной ошибки, т. к. мы знаем, что $t = 2,58$ по таблице 2.1, так как $P = 0,99$, следовательно:

$$\Delta_w = 2,58 * 0,001 = 0,003$$

$$w - \Delta_w = 0,103 - 0,003 = 0,1$$

$$w + \Delta_w = 0,103 + 0,003 = 0,106$$

И теперь мы можем записать конечный результат в виде доверительного интервала, который будет выглядеть следующим образом:

$$0,1 \leq p \leq 0,106$$

$$10\% \leq p \leq 10,6\%$$

Таким образом, можно сказать, что число лиц, совершивших экономические преступления в 2013 году в общем числе лиц, которые совершили преступления экономической направленности в 2010–2018 годах (без 2014 года) находится в пределах от 10 % до 10,6 %.

Для применения метода корреляционно-регрессионного анализа мы используем данные, которые представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13

Данные о сумме наложенного административного штрафа и их числе

<i>Год</i>	<i>Сумма наложенного административного штрафа, млн. руб.</i>	<i>Число наложенных административных штрафов, тыс.</i>
2010	180,492	849
2011	130,289	888
2012	240,475	1 368
2013	271,858	1 404
2014	418,997	1 585
2015	180,451	1 374

По данной таблице строим эмпирическую кривую. Предположим, что сумма штрафа (y) зависит от числа штрафов (x).

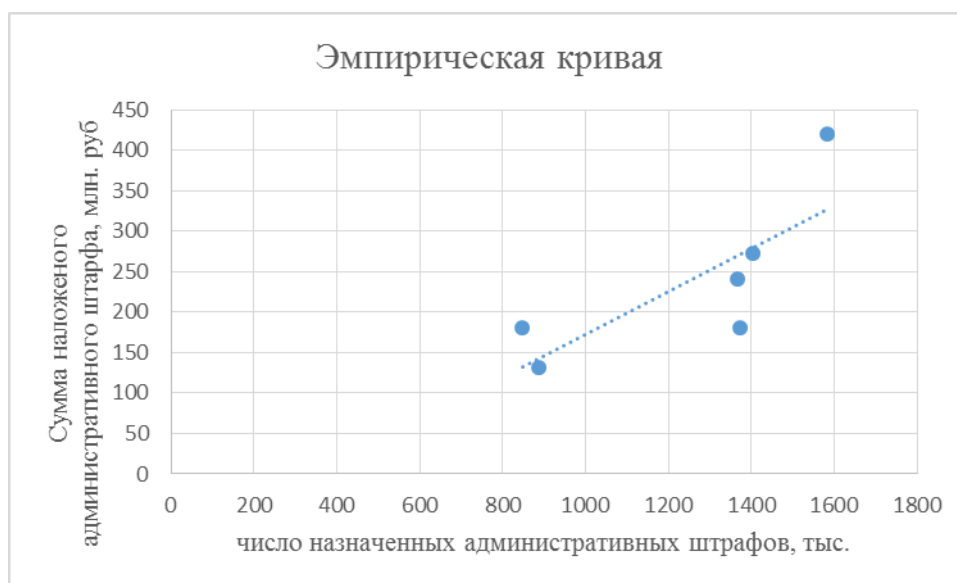


Рисунок 3.14. Взаимосвязь суммы наложенного административного штрафа и числа назначенных административных штрафов

Мы видим, что связь прямая и линейная, значит используем формулы для прямой и линейной связи. Для удобства, построим расчётную таблицу.

Расчётная таблица

№ п/п	x	y	Xy	x ²	y ²
1	849	180,492	153 237,7	720 801	32 578,445
2	888	130,289	115 696,6	788 544	16 975,224
3	1368	240,475	328 969,8	1 871 424	57 828,226
4	1404	271,858	381 688,6	1 971 216	73 906,772
5	1585	418,997	664 110,2	2 512 225	175 558,486
6	1374	180,451	247 939,7	1 887 876	32 562,563
Итого	7468	1 422,562	1 891 643	9 752 086	32 919 410,15

Определим средние величины:

$$\bar{x} = \frac{7\,468}{6} = 1\,244,667;$$

$$\bar{y} = \frac{1\,422,562}{6} = 237,094;$$

$$\overline{xy} = \frac{1\,891\,643}{6} = 315\,273,833;$$

$$\overline{x^2} = \frac{9\,752\,086}{6} = 1\,625\,347,67;$$

$$\overline{y^2} = \frac{32\,919\,419,15}{6} = 5\,486\,569,86.$$

Рассчитаем среднеквадратические отклонения:

$$\sigma_x = \sqrt{1\,625\,347,67 - 1\,549\,195,94} = 275,956;$$

$$\sigma_y = \sqrt{5\,486\,569,86 - 56\,213,565} = 2\,330,312.$$

Парный коэффициент корреляции, с его помощью оценить тесноту связи:

$$r_{xy} = \frac{315\,273,833 - 1\,244,667 * 237,094}{275,956 * 2\,330,312} = 0,031.$$

Парный коэффициент корреляции равный 0,031 свидетельствует о слабой прямой связи между числом наложенных административных штрафов и их суммой.

Корреляционно-регрессионный анализ позволяет оценить взаимосвязь между любыми факторами. Далее рассмотрим применение данного метода в оценке влияния уровня безработицы населения в России на количество преступлений экономической направленности за 2010–2018 гг. (табл. 3.15).

Таблица 3.15

Уровень безработицы населения России и количества преступлений экономической направленности (2010-2018)

<i>Год</i>	<i>Уровень безработицы населения России (%)</i>	<i>Количество преступлений экономической направленности (лучше уровень преступности)</i>
2010	7,3	276 435
2011	6,5	202 454
2012	5,5	172 975
2013	5,5	141 229
2014	5,2	107 797
2015	5,6	112 445
2016	5,5	108 754
2017	5,2	105 087
2018	4,7	109 463

Примем за факторный признак (X) — уровень безработицы, за результативный признак (Y) — количество преступлений экономической направленности. На рисунке 3.15 представлена эмпирическая кривая, построенная по данным таблицы 3.14.

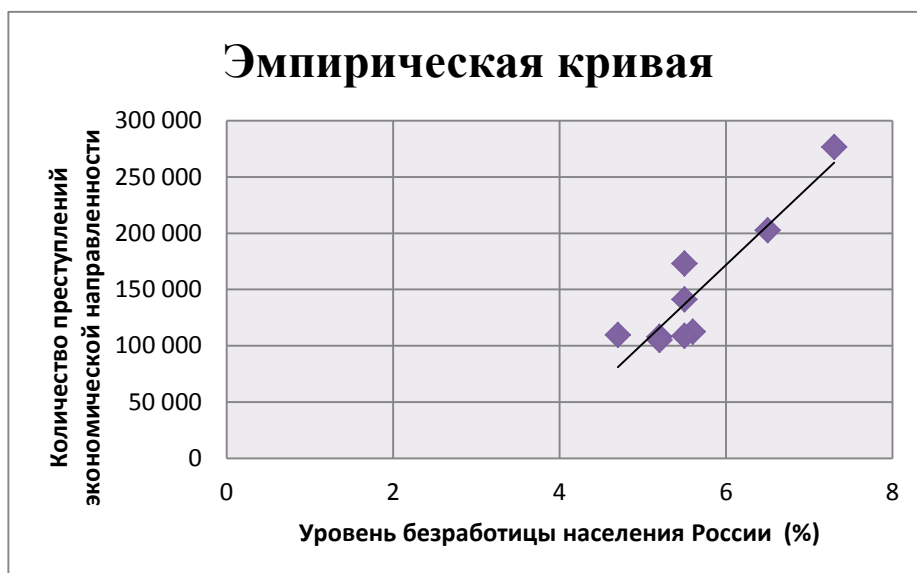


Рис. 3.15. Эмпирическая кривая, отражающая влияние уровня безработицы населения России на количество преступлений экономической направленности

Предварительный вывод: исходя из данных построенной эмпирической кривой, можно сделать вывод о наличии между уровнем безработицы населения России и количеством преступлений экономической направленности линейной связи.

Для оценки тесноты связи рассчитывается линейный коэффициент корреляции.

$$r_{xy} = \frac{\overline{yx} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sigma_y \cdot \sigma_x}$$

где \bar{y}, \bar{x} — средние значения признаков y и x соответственно;

\overline{yx} — среднее значение их произведений;

σ_y, σ_x — среднеквадратические отклонения признаков y и x соответственно.

Для расчета этого коэффициента и других показателей заполним расчётную таблицу 3.16.

Расчетная таблица

№ п\п	x	y	xy	x ²	y ²
1	7,30	276 435,00	2 017 975,50	53,29	76 416 309 225,00
2	6,50	202 454,00	1 315 951,00	42,25	40 987 622 116,00
3	5,50	172 975,00	951 362,50	30,25	29 920 350 625,00
4	5,50	141 229,00	776 759,50	30,25	19 945 630 441,00
5	5,20	107 797,00	560 544,40	27,04	11 620 193 209,00
6	5,60	112 445,00	629 692,00	31,36	12 643 878 025,00
7	5,50	108 754,00	598 147,00	30,25	11 827 432 516,00
8	5,20	105 087,00	546 452,40	27,04	11 043 277 569,00
9	4,70	109 463,00	514 476,10	22,09	11 982 148 369,00
Среднее значение	5,67	148 515,44	–	32,65	25 154 093 566,00
Итого	51,00	1 336 639,00	7 911 360,40	293,82	226 386 842 095,00

На основе значений итоговой строки таблицы рассчитаем:

$$\overline{yx} = \frac{\sum yx}{n} = \frac{7911360,4}{9} = 879040,04;$$

$$\overline{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{1336639}{9} = 148515,44;$$

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{51}{9} = 5,67;$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \overline{x}^2} = 0,73;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \overline{y}^2} = 55653;$$

$$r_{xy} = \frac{\overline{yx} - \overline{y} \cdot \overline{x}}{\sigma_y \cdot \sigma_x} = \frac{879040,04 - 5,67 \cdot 148515,4}{0,73 \cdot 55653} = \frac{36958,1}{40626,69} = 0,91$$

Высокое положительное значение коэффициента корреляции r_{yx} подтверждает предварительный вывод о прямом направлении связи и свидетельствует о ее сильном характере. Т. е. полученное значение линейного коэффициента корреляции (0,91) свидетельствует о наличии

между уровнем безработицы населения России и количеством преступлений экономической направленности сильной линейной связи.

Оценим достоверность этого вывода по критерию Стьюдента. Полученный вывод проверяем с помощью коэффициента Стьюдента:

Расчетное значение критерия:

$$t_{расч} = \sqrt{\frac{r_{xy}^2}{1-r_{xy}^2}}(n-2) = \sqrt{\frac{0,83 \cdot 7}{0,17}} \approx 5,85$$

При проведении статистических исследований достаточно иметь доверительную вероятность $P = 1 - \alpha = 0,95$. При этом табличное значение критерия составляет:

$$t_{табл}(\alpha = 0,05; \nu = n - 2 = 7) = 2,365$$

Выполнение условия $t_{расч} > t_{табл}$ гарантирует достоверность вывода о сильной корреляционной связи с вероятностью 0,95.

Проанализируем данные о количестве коррупционных преступлений среди сотрудников ОВД. Для этого проследим динамику за указанный период.

Таблица 3.17

Количество коррупционных преступлений, совершенных сотрудниками ОВД в период с 2012 по 2017 гг.

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Количество преступлений	600	695	737	916	1010	630

Определим характеристики временного ряда, говорящих о количестве коррупционных преступлений, совершенных сотрудниками полиции, в период с 2012 по 2017 год, представим результаты расчетов в следующей расчётной таблице 3.18.

Показатели динамики преступлений коррупционной направленности, совершенных сотрудниками ОВД

Год	Количество преступлений	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста	
		Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной
2012	600						
2013	695	95,00	95,00	115,8333	115,8333	15,83333	15,83333
2014	737	137,00	42,00	122,8333	106,0432	22,83333	6,043165
2015	916	316,00	179,00	152,6667	124,2877	52,66667	24,28765
2016	1 010	410,00	94,00	168,3333	110,262	68,33333	10,26201
2017	630	30,00	-380,00	105	62,37624	5	-37,6238

Средний абсолютный прирост (убыль) $\bar{\Delta} = \frac{630-600}{6} = 5$.

Средний коэффициент роста $\bar{K}_p = \sqrt[6]{\frac{630}{600}} = 1,01$.

Средний темп роста $\bar{T}_p = 1,01 * 100\% = 101\%$.

Средний темп прироста $\bar{T}_n = 101\% - 100\% = 1\%$.

Средний уровень ряда рассчитываем по формуле средней хронологической простой, так как представленный ряд динамики является моментным и равноотстоящим.

$$\bar{u} = \frac{\frac{600}{2} + 3 \cdot 358 + \frac{630}{2}}{6} = 662$$

Представим на графике динамику коррупционных преступлений, совершенных сотрудниками полиции, за период с 2012 по 2017 год и построим столбиковую диаграмму по цепным темпам прироста (рис. 3.16).

Становится очевидно, что количество преступлений, совершенных сотрудниками полиции, за 2012–2017 гг. сначала имело тенденцию к увеличению вплоть до 2016 года и увеличилось на 39,9 %, придя к своему максимальному значению в 1010 случаев. Но уже в 2017 году данный показатель упал на 38 % по сравнению с 2016 годом и составил 630 случаев. В целом же по рассматриваемому периоду общее количество коррупционных преступлений среди сотрудников ОВД увеличилось лишь на 1 %. Данные показатели дают возможность сделать вывод о том, что проводимая правоохранительными органами работа имеет переменный успех.

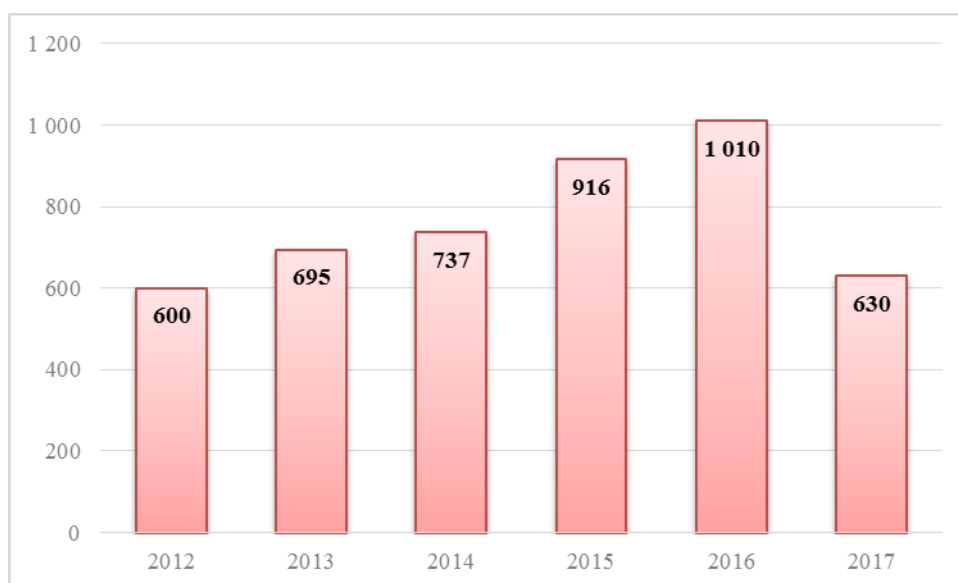


Рис. 3.16. Ценные темпы прироста коррупционных преступлений, совершенных сотрудниками ОВД, за 2012–2017 гг.

Таким образом, для совершенствования организации получения информации, органами внутренних дел в сфере борьбы с экономическими правонарушениями и преступлениями, необходимо:

совершенствование организации получения сведений, органами внутренних дел в сфере борьбы с экономическими преступлениями;

создание единой информационно-аналитической базы по правонарушениям и преступлениям экономической направленности с помощью мониторинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном обществе статистика стала одним из важнейших инструментов управления народным хозяйством. С помощью статистики осуществляется сбор, обработка, обобщение, систематизация, прогнозирование и анализ информации, которая характеризует развитие экономики страны, уровень жизни различных слоев населения, а также причины и условия, способствующие совершению преступлений экономической направленности. Соответственно специалист в области экономической безопасности должен ориентироваться в источниках статистической информации, доступности для использования информации в анализе, анализировать происходящие изменения в правовом регулировании социально-экономической деятельности и своевременно вносить коррективы в интерпретацию результатов статистического наблюдения.

Проведенное исследование позволяет сформулировать ряд выводов и рекомендаций, имеющих теоретико-методологический и практический характер.

Российская государственная статистика является необходимым элементом в развитии государственной системы, в создании информационной базы общенационального масштаба, в измерении и анализе количественных закономерностей социальных, экономических и правовых явлений и процессов.

Общая теория статистики является базой для изучения разделов социальной или экономической статистики, следовательно, является основой в изучении всей статистики.

Использование методов статистики в анализе любых социально-экономических и правовых явлений и процессов позволит не только измерить, описать, проанализировать, но и построить на будущее прогнозы даже с ограниченным объемом данных.

Каждое статистическое исследование состоит из трех этапов: статистическое наблюдение и первичная обработка статистической информации; статистическая сводка и группировка, и этап статистического анализа, включающий обобщение и анализ результатов обработки статистических материалов, формулировку выводов и рекомендаций по итогам всего статистического исследования.

При проведении статистического исследования необходимо выполнять ряд требований:

— наблюдение должно быть массовым;

— наблюдение должно проводиться по заранее разработанному плану и программе.

— для предупреждения, выявления и исправления ошибок, возникающих при проведении исследования, необходимо использовать существующие виды контроля достоверности данных.

Предметом статистической науки являются массовые социально-экономические явления, такие как рождаемость и смертность, экономическая безопасность, продовольственная безопасность, правонарушения экономической направленности и т. д.

В основе проведения любого статистического исследования лежит метод обобщающих показателей, различающихся по форме и способу расчета.

Одной из задач статистических исследований является выявление статистических закономерностей.

В статистической практике особое значение приобрели такие методы и приемы как: наблюдение, группировка, сравнение, корреляционно-регрессионный анализ, метод временных рядов, индексный метод и др. Понятно, что при выполнении статистического анализа используется большое разнообразие прикладных пакетов, реализующих широкий спектр статистических методов¹.

В работе были рассмотрены статистические программы SPSS Statistics и Statistica, предназначенные для проведения статистических исследований. Главным преимуществом программы является большое количество статистических процедур, для проведения которых необходимо только правильно ввести данные. В монографии были рассмотрены: частотный анализ (средняя, мода, медиана, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, эксцесс, асимметрия), сравнение средних, которое содержит множество разных процедур, выбор которых зависит от типа распределения данных и зависимости или независимости выборок. Ещё одним статистическим инструментом является корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий выявить взаимосвязь между показателями и произвести прогнозирование.

Знание статистической методологии позволит оценить динамику и структуру экономических преступлений, установить их взаимосвязь с различными факторами, сделать достоверные выводы и построить обоснованные прогнозы. В данной работе мы подтвердили влияние

¹ Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов.

численности безработных в Российской Федерации и численности населения с денежными доходами ниже на совершение экономических преступлений. Использование современных технологий и программ в деятельности подразделений экономической безопасности и противодействия коррупции становится жизненной необходимостью. Экономическая сфера является одной из наиболее динамично развивающихся и изменяющихся, а значит и сотрудники для работы в этом направлении должны быть подготовлены с использованием самых современных технологий.

В целом мы наблюдаем положительную динамику сокращения числа преступлений экономической направленности по стране, но независимо от этого, следует совершенствовать систему мер борьбы с экономической преступностью. Следует заметить, что в Российской Федерации проводится большое количество мероприятий, направленных на профилактику коррупционной преступности. Все эти меры дают положительные результаты, что подтверждается данными статистического анализа. Оставаясь на таком же уровне, совершенствуя имеющиеся и разрабатывая новые методы и программы антикоррупционной пропаганды, в России с каждым годом показатель преступности среди сотрудников будет неумолимо падать.

Правоохранительные органы постоянно совершенствуют методологические подходы по предупреждению, пресечению и раскрытию экономических преступлений. Данный вид правонарушений имеет огромные сложности со стороны расследования. Сотрудники подразделений по борьбе с экономическими преступлениями и противодействию коррупции должны обладать разносторонним мышлением и большим умственным потенциалом. Знать не только юридические науки, но и владеть экономическими. Несомненно, роль подразделений ОВД по борьбе с экономическими преступлениями и противодействию коррупции в обеспечении экономической безопасности России очень значительна, так как данная структура противодействует криминализации и коррупции в экономической сфере. Ее не возможно точно оценить, но следует подчеркнуть, что силами и средствами ОБЭП обеспечивается защищённость личности, общества и государства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные правовые акты¹:

1. Конституция Российской Федерации (в ред. 21.07.2014) // Собрание законодательства РФ, 04.08.2014, № 31. Ст. 4398.
2. Федеральный конституционный закон от 05.02.2014 №3-ФКЗ (ред. от 30.10.2018) «О Верховном Суде Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 10.02.2014, №6, ст. 550; 05.11.2018, № 45, ст. 6823.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // СЗ РФ 05.12.1994, № 32, ст. 3301.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ // СЗ РФ, 29.01.1996, № 5, ст. 410.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ // «Российская газета», № 289, 22.12.2006.
6. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 № 146-ФЗ // СЗ РФ, № 31, 03.08.1998, ст. 3824.
7. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ // СЗ РФ, 07.08.2000, № 32, ст. 3340.
8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ // СЗ РФ, 07.01.2002, № 1 (ч. 1), ст. 3.
9. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ (ред. от 06.03.2019) // Собрание законодательства РФ, 07.01.2002, №1 (ч. 1), ст. 1; 11.03.2019, №10, ст. 893.
10. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 27.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.01.2019) // Собрание законодательства РФ, 17.06.1996, №25, ст. 2954; 31.12.2018, №53 (часть I), ст. 8495.
11. Федеральный закон от 25.01.2002 № 8-ФЗ «О Всероссийской переписи населения» // Собрание законодательства РФ, 28.01.2002, № 4, ст. 252.
12. Федеральный закон от 29.11.2007 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» // СЗ РФ, 03.12.2007, № 49, ст. 6043.
13. Федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ «О полиции» // «Собрание законодательства РФ», 14.02.2011, № 7, ст. 900.

¹ Данные приводятся в соответствии с информацией СПС «Консультант-Плюс».

14. Федеральный закон от 30.11.2011 № 342-ФЗ «О службе в органах внутренних дел РФ и внесении изменений в некоторые законодательные акты РФ» // СЗ РФ, 05.12.2011, № 49 (ч. 1), ст. 7020.

15. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» // СЗ РФ, № 50, 12.12.2011, ст. 7344.

16. Федеральный закон от 22.04.1996 № 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг».

17. Федеральный закон Российской Федерации от 10.07.2002 № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)».

18. Федеральный закон от 24.06.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».

19. Постановление Правительства РФ от 02.06.2008 № 420 «О Федеральной службе государственной статистики» // Собрание законодательства РФ, № 23, 09.06.2008, ст. 2710.

20. Постановление Правительства РФ от 27.11.2010 № 946 «Об организации в Российской Федерации системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и мониторинга экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения» // Собрание законодательства РФ, 06.12.2010, № 49, ст. 6523.

21. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.11.2016 № 48 «О практике применения судами законодательства, регламентирующего особенности уголовной ответственности за преступления в сфере предпринимательской и иной экономической деятельности» // Российская газета, № 266, 24.11.2016.

22. Постановление Правительства РФ от 30.09. 2004 г. № 506 «Об утверждении Положения о Федеральной налоговой службе».

23. Приказ Минфина РФ от 06.07.1999 № 43н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету “Бухгалтерская отчетность организации” ПБУ 4/99».

24. Приказ Минфина России от 09.06.2001 № 44н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету “Учет материально-производственных запасов” ПБУ 5/01».

25. Приказ Минфина России от 30.03.2001 № 26н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01».

Научная и учебная литература:

1. Балдин К. В. Общая теория статистики: учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукусуев. — 3-е изд., стер. — Москва: Дашков и К°, 2020. — (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Большакова Л. В., Яковлева Н. А. Математико-статистические методы обработки экспериментальных данных при проведении научных исследований: методические рекомендации. — Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России. — Ч. 2. — 2018.

3. Бухгалтерский учет, налогообложение и анализ внешнеэкономической деятельности / Г. Ф. Сысоева, И. П. Малецкая. — Москва: Юрайт, 2018.

4. Гребнев Г. Д. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / Г. Д. Гребнев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». — Оренбург: ОГУ, 2017. — (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Годин А.М. Статистика: учебник. — М.: Дашков и К, 2017(ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

6. Долгова В. Н. Статистика : учебник и практикум / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2019. — 626 с.

7. Елисеева И. И. Статистика: учебник для прикладного бакалавриата / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2019. — 564 с.

8. Квитчук М. А. Теория статистики: учебное пособие / М. А. Квитчук, О. В. Шумилин. — Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2017.

9. Квитчук М. А. Статистика: практикум / М. А. Квитчук, О. В. Шумилин. — Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2017.

10. Квитчук М. А. Статистика: альбом схем: учебное наглядное пособие. — Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2014.

11. Мухина И. А. Социально-экономическая статистика: учебное пособие / И. А. Мухина. — 3-е изд., стереотип. — Москва: Флинта, 2017. — (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

12. Стрельникова Н. М. Статистика финансов: учебное пособие / Н. М. Стрельникова, Н. В. Скобелева; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. — (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

13. Шорохова И. С. Статистические методы анализа: учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев; Уральский федераль-

ный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — 2-е изд., стер. — Москва: Флинта: Уральский федеральный университет (УрФУ), 2017. — (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

14. Золотарёва А. Б. Экономические правонарушения: некоторые проблемы ответственности / А. Б. Золотарёва, А. В. Киреева. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. — 106 с.

Научные статьи, авторефераты и диссертации:

1. Венерова А. А. Влияние теневого сектора на экономическую безопасность России // Евразийский союз учёных: Оренбургский ГАУ, 2017. С. 58.

2. Квитчук М. А. Исследование макроэкономических показателей экономической безопасности государства с помощью статистических методов // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10-2 (75-2). С. 119–121.

3. Квитчук М. А. Ившин Е. А. Статистические методы в оценке продовольственной безопасности государства // Наука и мир. 2016. Т. 2. №11 (39). С. 20–22.

4. Квитчук А. С., Квитчук М. А. Статистико-правовой анализ в оценке безопасности дорожного движения // Экономика и предпринимательство. 2017. № 9-4 (86-4). С. 713–716.

5. Квитчук М. А., Квитчук А.С. Априорный анализ и его роль в системе обеспечения безопасности дорожного движения // Актуальные проблемы управления деятельностью по обеспечению безопасности дорожного движения (состояние, проблемы, пути совершенствования): материалы межведомственной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 2018. С. 64–68.

6. Квитчук М. А. Методы мониторинга масштабов теневой экономики как угрозы экономической безопасности государства: дисс...канд. экон. наук: 08.00.05. — Санкт-Петербург, 2009.

7. Квитчук М. А., Слизкая В.П. Методы финансового контроля в исследовании экономических правонарушений // Экономика и предпринимательство. — 2016. — №11-1 (76).

8. Корчагин А. Г. Экономическая преступность. — Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2016. — 216 с.

9. Порошина Е. А. Административная ответственность за правонарушения в экономической сфере // Гуманитарные научные исследования. 2018. С. 53.

10. Смирнов А. И., Рогозинский Е. В. Влияние теневой экономики на обеспечение экономической безопасности // Проблемы современной экономики. № 3. 2018. С. 38.

11. Шеллинг Т. С. Экономическая теория преступной и правоохранительной деятельности // Экономическая теория преступлений и наказаний. № 1.

Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт Президента России: <http://www.kremlin.ru>
2. Официальный сайт Правительства России: <http://www.government.ru>.
3. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики: <http://www.gks.ru>.
4. Официальный сайт МВД России: <http://мвд.рф>.
5. Официальный сайт Минфина России: <http://www.minfin.ru>.
6. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации: <http://www.cbr.ru>.
7. Официальный сайт федеральной налоговой службы: <https://www.nalog.ru>.
8. Система Гарант: <http://www.garant.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>.
10. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>.
11. Россия вошла в пятерку стран с крупнейшей теневой экономикой [Электронный ресурс] // РБК. 30 июня 2018 года. URL: <https://www.rbc.ru/economics/30/06/2017/595649079a79470e968e7bff> (дата обращения: 15.03.2019).
12. Эксперты отметили рост числа экономических преступлений в России [Электронный ресурс] // РИА Новости. 16.06.2018. <https://ria.ru/20180516/1520646857.html> (дата обращения: 15.03.2019).

Перечень программного обеспечения

и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Компьютерная программа MicrosoftOfficeWord.
2. Компьютерная программа MicrosoftOfficeExcel.
3. Компьютерная программа «Статистика 6.0» (Statistica 6.0).
4. Компьютерная программа «Статистический пакет для социальных наук» (StatisticalPackagefortheSocialSciences).
5. Специализированная территориально распределенная автоматизированная система «Юрист».

Для заметок

Научное издание

Квитчук Маргарита Александровна,
кандидат экономических наук, доцент

**МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
В ИССЛЕДОВАНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Монография

Печатается в авторской редакции

Компьютерная вёрстка *Фролова А. В.*
Дизайн обложки *Савиных А. И.*

ISBN 978-5-91837-450-4



Подписано в печать 11.11.2021. Формат 60×84¹/₁₆.
Печать цифровая. Объем 8,5 п. л. Тираж 100 экз. Заказ № 45/21

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете МВД России
198206, Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, д. 1