

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра статистики и эконометрики

*Л.Р. Фаизова, Т.В. Леушина*

# **МЕТОДЫ НЕСПЛОШНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика

Оренбург  
2017

УДК 311(076.5)

ББК 65.051 я 7

Ф 17

Рецензент – доцент, кандидат экономических наук В. И. Васянина

**Фаизова, Л.Р.**

Ф17

Методы несплошного статистического наблюдения: методические указания / Л.Р. Фаизова, Т.В. Леушина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 72 с.

В методических указаниях изложены рекомендации по самоподготовке по дисциплине, выполнению расчетно-графической работы, индивидуального творческого задания, представлены задания для самостоятельной работы, контрольные вопросы и тестовые задания для самопроверки, список литературных источников, рекомендуемых для изучения дисциплины.

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения направления подготовки 38.04.01 Экономика (программа магистратуры «Статистический анализ и прогнозирование социально-экономических процессов»).

УДК 331(076.5)

ББК 65.051я7

© Фаизова Л.Р.,  
© Леушина Т.В., 2017  
© ОГУ, 2017

## Содержание

Введение .....	5
1 Самоподготовка по разделам дисциплины .....	8
1.1 Подготовка и организация несплошного статистического наблюдения .....	8
1.1.1 Методические указания .....	8
1.2 Способы отбора единиц из генеральной совокупности .....	21
1.2.1 Методические указания .....	21
1.2.2 Контрольные вопросы .....	23
1.2.3 Тесты для самоконтроля .....	23
1.3 Методология несплошного статистического наблюдения .....	26
1.3.1 Методические указания .....	26
1.3.2 Контрольные вопросы .....	29
1.3.3 Тесты для самоконтроля .....	30
1.4 Применение несплошного статистического наблюдения в социально-экономических исследованиях .....	33
1.4.1 Методические указания .....	33
1.4.2 Контрольные вопросы .....	35
1.4.3 Тестовые задания для самоконтроля .....	36
2 Расчетно-графическая работа .....	40
2.1 Методические указания .....	40
2.2 Требования к оформлению работы .....	54
2.3 Варианты расчетно-графической работы .....	55
2.3.1 Вариант 1 .....	55
2.3.2 Вариант 2 .....	56
2.3.3 Вариант 3 .....	58
2.3.4 Вариант 4 .....	59
2.3.5 Вариант 5 .....	61
2.3.6 Вариант 6 .....	63

3 Индивидуальное творческое задание .....	65
3.1 Методические указания .....	65
3.2 Темы индивидуальных творческих заданий.....	67
4 Литература, рекомендуемая для изучения дисциплины .....	69
Список использованных источников .....	72

## Введение

Методы несплошного статистического наблюдения представляет собой прикладную дисциплину, изучающую основные методики проведения статистических обследований, правила отбора информации и основные принципы проведения анализа полученной информации о социально-экономических явлениях и процессах. Анализ социально-экономического развития, разработка стратегии бизнеса, формирование маркетинговой политики невозможны без соответствующего информационного обеспечения. На практике задачи социально-экономического обследования сводятся к ситуациям, когда необходимо описать какое-то явление на основе данных, доступных исследователю. Обычно описание объекта строится по результатам исследования отдельных фрагментов исследуемого объекта.

Среди известных методов получения статистических данных особое место занимают методы несплошного наблюдения, позволяющие по специально отобранной части обследуемой совокупности произвести расчет обобщенных характеристик всей совокупности и показателей точности этого расчета. Следует отметить, что в системе методов несплошного статистического наблюдения наибольшее применение в статистической практике получило выборочное наблюдение, как наиболее теоретически разработанное.

Необходимо отметить, что в настоящее время в Российской Федерации, в отличие от развитых зарубежных стран, возможности выборочного метода используются далеко не в полной степени. Это положение объясняется нехваткой специалистов в данной области, отсутствием детально проработанных методик (в особенности - для работы на микроуровне), недоверием региональных руководителей к результатам выборочных обследований.

Поэтому овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области несплошного статистического наблюдения является важным и необходимым для студентов, обучающихся по программе магистратуры «Статистический анализ и прогнозирование социально-экономических

процессов» направления подготовки 38.04.01 Экономика.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой (ПК-3);

– способностью готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне (ПК-8);

– способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов (ПК-9) [3].

В результате освоения дисциплины студент должен:

– знать основные методологические проблемы подготовки и проведения выборочных обследований;

– уметь формулировать проблемы, вопросы и задачи несплошного наблюдения; вести обработку данных несплошного наблюдения;

– иметь навыки применения основных методов несплошного статистического наблюдения в исследовании социально-экономических явлений и процессов;

– знать сущность основных законов, принципов и закономерностей составления аналитических материалов для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне;

– уметь получать достоверные сведения о показателях генеральной совокупности на основе анализа показателей выборочной совокупности для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне;

– обладать навыками организации несплошного статистического наблюдения для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне;

– знать основные источники информации для проведения несплошного статистического наблюдения;

– уметь анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов;

– иметь навыки использования различных источников информации для проведения экономических расчетов с применением методов несплошного статистического наблюдения.

Умения и навыки, приобретенные студентами при изучении данной дисциплины, могут быть использованы в профессиональной деятельности, а также при подготовке отчета по преддипломной практике.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, рабочей программой дисциплины и ставят своей целью оказать помощь студентам в освоении методологии несплошного статистического наблюдения социально-экономических явлений и процессов.

Для усвоения дисциплины студенты должны самостоятельно проработать рекомендуемую литературу и в целях закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков выполнить расчетно-графическую работу и лабораторные задания.

За консультацией по вопросам, возникшим в процессе самоподготовки по дисциплине, выполнения расчетно-графической работы и лабораторных заданий, следует обращаться на кафедру статистики и эконометрики.

# **1 Самоподготовка по разделам дисциплины**

## **1.1 Подготовка и организация несплошного статистического наблюдения**

### **1.1.1 Методические указания**

Методология статистического исследования массовых социально-экономических явлений различает, как известно, два способа наблюдения в зависимости от полноты охвата объекта: сплошное и несплошное. Методы несплошного статистического наблюдения - это методы, позволяющие по специально отобранной части обследуемой совокупности произвести расчет обобщенных характеристик всей совокупности и показателей точности этого расчета.

При изучении данной темы следует рассмотреть основные понятия статистического наблюдения, различия сплошного и несплошного статистического наблюдения. Преимущества и недостатки рассматриваемых методов непосредственно следуют из их определения. Особое внимание следует обратить на задачи несплошного наблюдения, его предмет, объектно-временные характеристики наблюдения, тип отбора, способ получения данных и метод распространения результатов несплошного наблюдения на всю обследуемую совокупность.

Основные положения выборочного метода, составляющие основу его практического применения, созданы научными исследованиями выдающихся ученых П.Л.Чебышев, А.М.Ляпунова, А.А.Маркова, Бернулли и др. В их работах содержится, в частности, доказательство теорем, в которых устанавливается факт приближения средних размеров большого числа наблюдения к некоторым постоянным величинам. Эти теоремы составляют фундамент методологии выборочных обследований.

Как бы тщательно не проводился отбор выборочной совокупности, никогда в точности не повторить структуру и другие показатели генеральной совокупности. Показатели выборочной совокупности всегда будут отклоняться

от показателей генеральной совокупности. Расхождения между характеристиками (параметрами) выборочной совокупности и искомыми параметрами генеральной совокупности называются ошибками.

Общая величина ошибки выборочной характеристики складывается из ошибок двоякого рода:

- 1) ошибки регистрации;
- 2) ошибки репрезентативности

Для измерения ошибки выборки, а также сравнения двух оценок, т.е. выявления более эффективной оценки, используют средний квадрат ошибки оценки (СКО), который измеряет ошибку относительно оцениваемого параметра совокупности и является критерием достоверности оценки.

Степень точности оценки обычно характеризуется ее дисперсией, стандартной ошибкой, коэффициентом вариации (относительной стандартной ошибкой) и доверительным интервалом.

Точность какой-либо оценки, полученной по выборке зависит от двух факторов: от способа, которым оценка вычисляется по данным выборки, и от способа формирования самой выборки.

В теории и практике выборочных обследований часто приходится рассматривать смещенные оценки. Это обусловлено следующими причинами. Во-первых, в некоторых случаях, особенно при оценивании отношений двух величин, смещенные оценки дают более достоверные результаты, чем несмещенные. Во-вторых, даже в случае использования теоретически несмещенных оценок ошибки наблюдения и неполучение ответов от респондентов могут привести к смещениям в распространенных результатах.

Определение возможной и фактически допущенной ошибки выборки имеет важное значение при выборочном наблюдении. Величина ошибки характеризует степень надежности результатов выборки; значение этой величины необходимо при оценке параметров генеральной совокупности, суждения о возможной величине и составе ошибок репрезентативности ложатся в основу планирования проектируемого выборочного наблюдения.

Величина случайной ошибки репрезентативности зависит от:

- 1) от принятого способа формирования выборочной совокупности (т.е. от выбора единицы отбора, от равномерности представления в группах единиц совокупности);
- 2) от объема выборки;
- 3) от степени колеблемости изучаемого признака в изучаемой совокупности.

При определении величины репрезентативной ошибки предполагается, что ошибка регистрации равна нулю. Определение ошибки производится по формулам ошибки выборочной доли и ошибки выборочной средней.

Проектирование любого статистического наблюдения, в том числе и выборочного, начинается с формулировки его цели. При этом следует обратить внимание на два главных требования, предъявляемых к цели наблюдения – актуальность и четкость и конкретность.

Одним из принципов проектирования статистического наблюдения является научно обоснованное определение того, что предполагается изучить, т.е. объекта наблюдения.

С целью правильной организации статистического наблюдения важно обоснованно определить единицу наблюдения и единицу отбора. Решение данного вопроса тесно связано с выделением изучаемого объекта. Четкое отделение единицы наблюдения позволяет отграничить единицы друг от друга, исключить из наблюдения те единицы, которые не должны входить в состав обследуемой совокупности согласно определению объекта.

Одним из главных вопросов подготовки наблюдения является вопрос о его программе. Использование принципов выборочного метода в исследовании социальных явлений открывает широкие перспективы сбора информации по более обширной программе, чем при сплошном наблюдении.

Содержание программы определяется, прежде всего, сущностью изучаемого объекта. Правильно составленная программа призвана обеспечить получение таких сведений, которые бы по возможности полно и всесторонне

характеризовали изучаемое явление или процесс. Для этого программа должна быть достаточно подробной. При разработке программы выборочных обследований необходимо иметь в виду, что она должна включать наиболее существенные признаки.

Программа наблюдения находит свое отражение в его формуляре. Основным принципом построения формуляра является как можно более краткая, ясная и четкая формулировка вопросов. Их понимание не должно вызывать затруднений и должно быть одинаковым как у опрашиваемых, так и у проводящих выборочное обследование работников.

Составление инструкции для выборочного наблюдения социальных явлений в основном базируется на тех же принципах, что и для статистического наблюдения вообще. Она должна быть как можно более краткой, указания – ясными и четкими.

Качество результатов статистического исследования в значительной степени зависит, от уровня подготовки его первой стадии – процесса наблюдения. Среди проблем, связанных с подготовкой выборочного наблюдения, важное место занимает проблема получения исходной информации об объекте исследования.

Сущность проблемы исходной информации заключается в том, что при планировании выборочного наблюдения такая информация либо совсем отсутствует, либо в случае исследования нового объекта является недостаточно точной и полной, либо является настолько разнородной, что не позволяет составить целостного представления об исследуемом объекте.

Наличие исходной информации определяет работу по образованию выборочной совокупности и как предварительный этап – построение основы, т.е. перечня единиц отбора. Составление такого перечня на практике часто бывает одной из самых главных задач подготовки выборочного наблюдения.

К настоящему времени сложились представления об основе, которая могла бы удовлетворить принципам научной организации выборки. Они нашли свое

отражение в ряде требований, предъявляемых к основе. В общем виде эти требования сводятся к следующему: основа выборки должна быть:

- а) полной;
- б) точной;
- в) не содержащей дублирования;
- г) соответствующей задачам конкретного обследования;
- д) как можно более оперативной;
- е) удобной в работе.

Неточность основы, если она будет характерна для отобранных единиц, может быть автоматически обнаружена при анализе выборочной совокупности и в ходе самого обследования.

При подготовке обследования важно тщательно рассмотреть любую основу, которую возможно использовать, а при необходимости – изучить возможность уточнения имеющихся данных. Только после этого можно приступать к следующему этапу – к процессу формирования выборочной совокупности.

Для освоения основных положений темы рекомендуется изучение литературы: [4.2, С. 6-28, 4.17, С. 7-11; 4.15, С. 9-29; 4.16, С. 7-22; 4.11, С. 66-68; 4.8, С. 21-27, 4.2, С. 101-123; 4.18, С. 13-20; 4.3 С. 39-46; 4.18, 37-40, С. 53-70; 4.20, С. 14-18, 4.11, С. 72-75, С. 223-231, 4.2, С.55-68, 4.19, С. 22-28, 4.18 С. 75-77, 4.20; С. 19-28].

### 1.1.2 Контрольные вопросы

1.1.2.1 Перечислите преимущества и недостатки методов несплошного наблюдения.

1.1.2.2 Методы несплошного статистического наблюдения.

1.1.2.3 Что является предметом выборочного наблюдения?

1.1.2.4 Какие требования должны выполняться для обеспечения репрезентативности выборочной совокупности?

1.1.2.5 Проблемы выборочного обследования.

1.1.2.6 Три элемента методологии выборочного наблюдения.

1.1.2.7 Признаки и характеристики видов отбора.

1.1.2.8 Что характеризует предельная ошибка выборки?

1.1.2.9 В каком случае возникает систематическая ошибка репрезентативности?

1.1.2.10 Причина возникновения случайной ошибки репрезентативности.

1.1.2.8 Что влияет на величину случайной ошибки репрезентативности?

1.1.2.9 Характеристики степени точности оценки.

1.1.2.10 Факторы точности оценки.

1.1.2.11 Теорема Чебышева.

1.1.2.12 Теорема Лапласа.

1.1.2.13 Теорема Бернулли.

1.1.2.14 Назовите критерии, ограничивающие объект наблюдения.

1.1.2.15 Единица отбора и единица наблюдения. Соотношение между ними.

1.1.2.16 Факторы, ограничивающие объем программы наблюдения.

1.1.2.17 Формуляр наблюдения.

1.1.2.18 Назовите причины отсутствия исходной информации.

1.1.2.19 Причины разнородности исходной информации.

1.1.2.20 Перечислите и раскройте требования, предъявляемые к основе выборки

1.1.3 Тестовые задания для самоконтроля

1.1.3.1 Вид наблюдения, при проведении которого статистическому обследованию подвергаются единицы изучаемой совокупности, отобранные по специально разработанной схеме, базирующейся, как правило, на принципе случайности называется:

а) сплошное наблюдение;

- б) выборочное наблюдение;
- в) комбинированное наблюдение;
- г) статистическое наблюдение.

1.1.3.2 Вставьте недостающее слово: «Методы выборочных обследований базируются на принципе, исключающем \_\_\_\_\_ проведения отбора единиц для их последующего изучения по заранее разработанной программе»:

- а) субъективность;
- б) объективность;
- в) случайность;
- г) принципиальность.

1.1.3.3 Отметьте правильное определение выборочного наблюдения:

- а) наблюдение, при котором характеристика всей совокупности единиц дается по некоторой их части, отобранной в случайном порядке;
- б) наблюдения, которые проводятся не постоянно, а через определенные промежутки времени, либо одновременно;
- в) наблюдение, которое проводят систематически, постоянно охватывая факты по мере их возникновения;
- г) наблюдение, при котором характеристика всей совокупности единиц дается по некоторой их части, отобранной в соответствии с нормативами.

1.1.3.4 Отбор, при котором единицами наблюдения являются качественно однородные группы или серии, называется:

- а) комбинированный;
- б) групповой;
- в) индивидуальный;
- г) механический;
- д) однородный.

1.1.3.5 Метод, предполагающий углубленное обследование только одной единицы наблюдения, типичной для всей совокупности или ее части, называется:

- а) анкетным;
- б) цензовым;
- в) выборочным;
- г) монографическим;
- д) основного массива;
- е) корреспондентским.

1.1.3.6 Метод, базирующийся на принципе отбора единиц наблюдения по их крупности, существенности, называется:

- а) анкетным;
- б) цензовым;
- в) выборочным;
- г) монографическим;
- д) основного массива;
- е) корреспондентским.

1.1.3.7 Метод, состоящий в рассылке анкет респондентам, с которыми достигается предварительная договоренность, часто подкрепляемая определенными формами вознаграждения, является:

- а) анкетным;
- б) цензовым;
- в) выборочным;
- г) монографическим;
- д) основного массива;
- е) корреспондентским.

1.1.3.8 Метод, состоящий, в рассылке анкет респондентам при отсутствии

какой-нибудь предварительной договоренности с адресатами, называется:

- а) анкетным;
- б) цензовым;
- в) выборочным;
- г) основного массива;
- д) корреспондентским.

1.1.3.9 Сокращение объема наблюдения приводит к:

- а) уменьшению ошибок регистрации;
- б) уменьшению ошибок репрезентативности;
- в) увеличению ошибок регистрации;
- г) не влияет на ошибки наблюдения.

1.1.3.10 При проведении выборочного наблюдения происходит повышение точности данных вследствие:

- а) уменьшения ошибки репрезентативности;
- б) уменьшения ошибки регистрации;
- в) уменьшения ошибки репрезентативности и ошибки регистрации.

1.1.3.11 Ошибки, обусловленные причинами, действующими в каком-то одном направлении и искажающими результаты работы (например, округление цифр, тяготение к полным пятеркам, десяткам и т.д.), являются:

- а) случайными ошибками регистрации;
- б) систематическими ошибками регистрации;
- в) случайными ошибками репрезентативности;
- г) систематическими ошибками репрезентативности.

1.1.3.12 Ошибки, проявляющиеся в различных направлениях, уравновешивающие друг друга и лишь изредка дающие заметный суммарный итог, называются:

- а) случайными ошибками регистрации;

- б) систематическими ошибками регистрации;
- в) случайными ошибками репрезентативности;
- г) систематическими ошибками репрезентативности.

1.1.3.13 Между средней ошибкой выборки и числом отобранных единиц наблюдается связь:

- а) прямая;
- б) обратная;
- в) связь отсутствует.

1.1.3.14 Расхождение между значениями изучаемого признака выборочной и генеральных совокупностей является:

- а) ошибкой регистрации;
- б) ошибкой совокупности;
- в) ошибкой репрезентативности;
- г) ошибкой наблюдения.

1.1.3.15 Вставьте пропущенное слово: увеличение колеблемости признака влечет за собой \_\_\_\_\_ ошибки.

- а) увеличение
- б) уменьшение
- в) неизменность.

1.1.3.16 Что произойдет с величиной предельной ошибки выборки, если вероятность, гарантирующую результат, уменьшить с 0,954 до 0,683?

- а) уменьшится в 2 раза;
- б) увеличится в 2 раза;
- в) увеличится в 3 раза.

1.1.3.17 Укажите, что произойдет с предельной ошибкой выборки, если дисперсию ( $\sigma^2$ ) уменьшить в 4 раза, численность выборки увеличить в 9 раз, а

вероятность исчисления изменится с 0,683 до 0,997 ( $t=1$  и  $t=3$ ):

- а) увеличится в 9 раз;
- б) уменьшится в 2 раза;
- в) увеличится в 2 раза;
- г) уменьшится в 9 раз.

1.1.3.18 По данным 5 %-ного выборочного обследования, дисперсия среднего срока пользования краткосрочным кредитом 1-го банка 144, а 2-го 81.

Число счетов 1-го банка в 4 раза больше, чем 2-го. Ошибка выборки больше:

- а) в 1-м банке;
- б) во 2-м банке;
- в) ошибки одинаковы;
- г) предсказать невозможно.

1.1.3.19 Ошибка, возникающая из-за неправильного, тенденциозного отбора единиц, при котором нарушается основной принцип научно организованной выборки - принцип случайности, называется:

- а) случайной ошибкой регистрации;
- б) систематической ошибкой регистрации;
- в) случайной ошибкой репрезентативности;
- г) систематической ошибкой репрезентативности;
- д) ошибкой наблюдения.

1.1.3.20 Величина, которая показывает насколько выборочная средняя (доля) может отличаться от генеральной средней (доли) в большую или меньшую сторону, называется:

- а) средняя ошибка выборки;
- б) доля выборки;
- в) предельная ошибка выборки;
- г) средняя ошибка доли;
- д) систематическая ошибка.

1.1.3.21 Несопоставимость данных возникает при выборочном обследовании:

- а) когда неверно составлена программа выборочного обследования;
- б) в момент распространения результатов на генеральную совокупность;
- в) когда неверно определен объем выборки.

1.1.3.22 Несопоставимость, возникающая из-за проведения обследования в различные периоды времени, является:

- а) территориальной;
- б) моментной;
- в) хронологической;
- г) статистической;
- д) выборочной.

1.1.3.23 Несопоставимость, возникающая из-за проведения обследования на различных территориях, является:

- а) территориальной;
- б) моментной;
- в) хронологической;
- г) статистической;
- д) выборочной.

1.1.3.24 Наличие или представленность всех типов или групп данной генеральной совокупности в основе выборки называется:

- а) сопоставимостью;
- б) полнотой;
- в) основой;
- г) точностью;
- д) единством.

1.1.3.25 В процессе подготовки выборочного наблюдения следует стремиться к обеспечению соотношения между единицей отбора и единицей наблюдения, которое заключается в том, чтобы единица отбора была \_\_\_\_\_ единицы наблюдения:

- а) не больше;
- б) не меньше;
- в) значительно меньше;
- г) значительно больше.

1.1.3.26 Выборочное наблюдение в сравнении со сплошным позволяет расширить программу исследования:

- а) иногда;
- б) да;
- в) нет;
- г) при данной постановке вопроса невозможно дать однозначный ответ.

1.1.3.27 Чем больше период, отделяющий время применения данных о генеральной совокупности от времени, на которое эти данные составлялись, тем \_\_\_\_\_ вероятность получить характеристику современного состояния изучаемого объекта.

- а) больше;
- б) неизвестна;
- в) меньше;
- г) значительно больше.

1.1.3.28 Требования актуальности и конкретности предъявляются к:

- а) программе наблюдения;
- б) объекту наблюдения;
- в) цели наблюдения;
- в) единице наблюдения.

1.1.3.29 Какое требование к основе выборки нарушается в случае, когда человек переезжает из одного района в другой и заносится в новый список раньше, чем исключается из старого:

- а) полноты;
- б) точности;
- в) отсутствие дублирования;
- г) оперативности;
- д) удобства в работе.

1.3.3.30 Если в списках избирателей отсутствуют лица, вновь прибывшие в данный населенный пункт, или, наоборот, остаются лица, изменившие свое место жительства, умершие и т.п., то нарушается требование к основе выборки:

- а) полноты;
- б) точности;
- в) отсутствие дублирования;
- г) оперативности;
- д) удобства в работе.

## **1.2 Способы отбора единиц из генеральной совокупности**

### **1.2.1 Методические указания**

В статистической практике выборки извлекаются из конечных списочных основ. Однако единица основы, единица отбора и единица наблюдения могут отличаться. Например, это обычная ситуация при обследованиях населения и сельскохозяйственного сектора. При рассмотрении любой схемы извлечения выборки должны быть учтены два фактора:

- а) использовалась или нет вероятностная процедура;
- б) наличие или отсутствие объективности в действиях специалиста, формирующего выборку.

Рассматривая каждый из этих факторов на двух уровнях, можно выделить

два вида выборок:

- вероятностные, которые могут быть сформированы случайным или квазислучайным образом;

- невероятностные, сформированные на основе направленного отбора или на основе суждения эксперта.

В статистической практике используются все четыре типа выборок. Однако обычно отдают предпочтение вероятностным (случайным) выборкам как наиболее объективным, поскольку имеется хорошо обоснованная теория, позволяющая понимать поведение таких выборок и оценивать их свойства отображения характеристик всей совокупности. К вероятностным выборкам относят: случайный, механический, типический, серийный, многоступенчатый, многофазный отборы.

Свойства и объективная ценность других выборок известны в меньшей мере. По сравнению с вероятностными, выборки, построенные на основе суждения эксперта, наилучшим образом проявляют себя там, где:

- а) выборка мала;

- б) исследуемая совокупность весьма невелика и обозрима, или известна организатору наблюдения;

- в) исследуемое свойство элементов общей совокупности существенно варьирует;

- г) специалист, формирующий выборку, является большим и признанным мастером своего дела.

Выборки, сформированные на основе направленного отбора, извлекаются с помощью объективной процедуры, но без использования вероятностного механизма. Существует значительное число разнообразных способов направленного отбора.

Широко известен метод основного массива, при котором в выборку включаются наиболее крупные (существенные) единицы наблюдения, обеспечивающие основной вклад в показатель, например, суммарное значение признака, представляющего основной интерес обследования.

Основные положения темы рассмотрены в литературе: [4.2, С. 82-93, С. 126-128; 4.19, С. 29-49; 4.13, С. 160-162, С. 203-212; 4.11, С. 218-223; 4.9, С. 45-135; 4.16, С. 33-59, С. 103-126; 4.20 С. 28-32].

## 1.2.2 Контрольные вопросы

1.2.2.1 Какие способы отбора единиц из генеральной совокупности применяются при проведении выборочного наблюдения?

1.2.2.2 В чем состоит случайный отбор?

1.2.2.3 Чему равна средняя ошибка выборки в случае использования собственно случайной выборки?

1.2.2.4 В каком случае механический отбор дает те же результаты, что и случайный? Поясните почему.

1.2.2.5 Какой из способов выборочного наблюдения позволяет получить наиболее репрезентативную выборочную совокупность?

1.2.2.6 Какие преимущества имеет типический отбор по сравнению со случайным?

1.2.2.7 В чем преимущество типического отбора, проведенного пропорционально дифференциации признака?

1.2.2.8 В чем заключается серийный отбор? Назовите области применения серийной выборки.

1.2.2.9 В чем отличие многоступенчатой и многофазной выборки?

1.2.2.10 Назовите области применения многофазной и многоступенчатой выборок.

1.2.2.11 Приведите пример использования квазислучайной выборки.

## 1.2.3 Тесты для самоконтроля

1.2.3.1 Средняя ошибка выборки при случайном бесповторном отборе

определяется по формуле:

$$\text{а) } \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)};$$

$$\text{б) } \mu = \frac{\sigma}{\sqrt{n}};$$

$$\text{в) } \mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r}};$$

$$\text{г) } \mu = \sqrt{1 - \frac{\sigma^2}{n}}.$$

1.2.3.2 Необходимый объем выборки при собственно-случайном бесповторном и механическом отборе определяется по формуле:

$$\text{а) } n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2};$$

$$\text{б) } n = \frac{t^2 \bar{\sigma}^2}{\Delta^2};$$

$$\text{в) } n = \frac{N t^2 \sigma^2}{N \Delta^2 + t^2 \sigma^2}.$$

1.2.3.3 Дисперсия доли единиц, обладающих данным признаком в выборочной совокупности, определяется по формуле:

$$\text{а) } \sigma_w^2 = \bar{\sigma}_i^2 + \delta_x^2;$$

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

$$\text{в) } \sigma_w^2 = w(1-w);$$

$$\text{г) } \sigma_w^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i}.$$

1.2.3.4 При 2 %-ной механической выборке отбирается и проверяется каждая:

а) 20-тая единица;

- б) 30-тая единица;
- в) 40-ая единица;
- г) 50-тая единица.

1.2.3.5 Отбор единиц в выборочную совокупность из генеральной, разбитой на качественно однородные группы, называется:

- а) механическим;
- б) собственно-случайным;
- в) типическим;
- г) серийным.

1.2.3.6 В порядке бесповторной типической выборки в фермерских хозяйствах области обследовано 625 га посева озимой пшеницы сорта А и 625 га - сорта Б. В результате обследования установлено, что процент зимней гибели пшеницы сорта А 10 % и сорта Б – 20 %. Обследованная площадь составляет 19 % всей площади, засеянной этими сортами пшеницы. Определите ошибку выборки с вероятностью 0,954.

1.2.3.7 По данным 2 %-ного выборочного обследования шести специализированных и десяти неспециализированных магазинов товарооборот в среднем на 1 м<sup>2</sup> площади торгового зала составил: в специализированных магазинах -  $\bar{x} = 1500$  руб. при дисперсии 8200, в неспециализированных -  $\bar{x} = 1100$  руб. при дисперсии 5320. Определите ошибку выборки для среднего товарооборота на 1 м площади торгового зала с вероятностью 0,954.

1.2.3.8 Среди выборочно обследованных 1000 семей региона по уровню душевого дохода (выборка 2 %-ная, механическая) малообеспеченных оказалось 300 семей. Требуется с вероятностью 0,997 определить пределы для доли малообеспеченных семей.

1.2.3.9 На машиностроительном предприятии рабочие распределены по 100 производственным бригадам. Численности рабочих в бригадах одинаковые. Методом бесповторной выборки отобрали 36 бригад. По данным выборки средний производственный стаж рабочих – семь лет. Межсерийная дисперсия равна 9. Определите ошибку выборки с вероятностью 0,954.

1.2.3.10 Из партии семян, разбитой на 40 равных по величине серий, методом случайного бесповторного отбора было проверено 8 серий на всхожесть. В результате обследования установлено, что доля взошедших семян составляет 75 %. Межсерийная дисперсия равна 900. Определить необходимую численность выборки, чтобы с вероятностью 0,683 ошибка выборки не превышала 10 %.

1.2.3.11 При обследовании дневной загрузки продавцов магазинов отбирался каждый десятый среди продовольственных магазинов и каждый пятый среди непродовольственных. Какой способ отбора в данном случае применялся?

- а) серийный;
- б) механический;
- в) типический.

## **1.3 Методология несплошного статистического наблюдения**

### **1.3.1 Методические указания**

Одним самых распространенных методов несплошного статистического наблюдения является выборочное наблюдение, что обусловлено его теоретической и методической разработанностью. Выборочное наблюдение проводится в несколько этапов:

- 1 Обоснование целесообразности применения выборочного наблюдения

исходя из задач статистического исследования, трудовых, материальных и денежных затрат.

2 Разработка программы выборочного наблюдения и организационного плана его проведения.

3 Проектирование бланков анкет, создание инструкции по проведению наблюдения и заполнению статистических формуляров.

4 Решение организационных вопросов наблюдения, в том числе подготовка квалифицированного персонала.

5 Определение состава единиц генеральной совокупности.

6 Выбор способа отбора единиц из генеральной совокупности и реализация отбора.

7 Измерение и регистрация значений изучаемых признаков единиц выборочной совокупности.

8 Решение вопросов, связанных с обработкой неответов, если они имеются.

9 Расчет обобщающих характеристик выборочной совокупности.

10 Распространение обобщающих выборочных характеристик на генеральную совокупность с учетом ошибок выборочного наблюдения.

11 Выводы и рекомендации на основе полученных результатов выборочного наблюдения.

При проектировании выборочного наблюдения возникает вопрос о необходимой численности выборки. Эта численность может быть определена на базе допустимой ошибки при выборочном наблюдении, исходя из вероятности, на основе которой можно гарантировать величину устанавливаемой ошибки и на базе способа отбора.

Оценки надежности выборочных показателей позволяют принять обоснованные решения в отношении генеральной совокупности.

Очень часто при анализе статистических данных первоочередной задачей является задача преодоления несопоставимости данных.

Различают два типа неответов: полный и частичный. Полный неответ представляет собой ситуацию, когда респондент не ответил ни на один вопрос

анкеты, частичный предполагает получение ответа лишь на некоторые пункты используемой анкеты. В связи с этим применяют тот или иной метод восстановления данных:

- метод перевзвешивания (при полных неответах);
- методы замещения недостающих величин:
  - а) логический метод (при частичных неответах);
  - б) заполнение средними значениями (при полных и частичных неответах);
  - в) метод случайного подбора донора для замещения (при полных неответах);
  - г) последовательное замещение (при частичных неответах);
  - д) прогнозирование с помощью регрессионной модели (для частичных неответов);
  - е) замена единиц наблюдения.

Заключительным этапом выборочного наблюдения является распространение его результатов на генеральную совокупность, т.е. характеристика генеральной совокупности на основе данных, полученных по выборке. При этом исходят из того, что все средние и относительные показатели, полученные по выборке, являются несмещенными и эффективными характеристиками генеральной совокупности. Однако часто при статистическом изучении социально-экономических явлений этому процессу предшествует оценка результатов наблюдения с точки зрения самой возможности распространения.

Вывод о возможности распространения в значительной степени зависит от качества основы выборки, прежде всего от ее полноты, которая может привести к нарушению представительности выборки и, как следствие, к неправильным выводам при анализе данных наблюдения.

Более точной основой суждения о возможности распространения представляет расчет относительной ошибки. При этом, в том случае если величина относительной ошибки не превышает заранее установленного для данного обследования предельного значения, то данные выборочного наблюдения яв-

ляются представительными и могут быть распространены на генеральную совокупность. В противном случае следует попытаться восстановить исходные пропорции генеральной совокупности. Процесс восстановления пропорций выборки на основе исходной информации о таких пропорциях в генеральной совокупности принято называть корректировкой выборки. Собранные в результате выборочного наблюдения и при необходимости откорректированные данные распространяются на генеральную совокупность. Существуют два основных метода распространения – прямой пересчет и способ коэффициентов.

В практике статистического исследования в условиях рыночной экономики все чаще приходится сталкиваться с небольшими по объему так называемыми малыми выборками. Выводы по результатам малой выборки имеют практическое значение лишь при условии, что распределение признака в генеральной совокупности является нормальным или асимптотически нормальным.

Результаты выборочных наблюдений широко используются в статистике для проверки предположений, выдвигаемых в отношении характера или параметров распределения случайной величины в генеральной совокупности. Такие предположения, которые планируется проверить с помощью специальных статистических методов, называются статистическими гипотезами. Проверка статистической гипотезы заключается в том, чтобы оценить, можно ли считать случайным расхождение между выдвинутой гипотезой и результатами выборочного обследования.

Основные положения темы рассмотрены в литературе: [4.2, С. 137-155; 4.3, С. 68-78; 4.19, С. 53-76; 4.20, С. 34-53; 4.13, С. 172-198; 4.11 С. 270-296].

### 1.3.2 Контрольные вопросы

#### 1.3.2.1 Этапы выборочного наблюдения.

#### 1.3.2.2 Методы распространения результатов выборочного наблюдения на

генеральную совокупность.

1.3.2.3 Методы восстановления данных.

1.3.2.4 Назовите критерий, применяющийся для определения возможных пределов  $\sigma$  ошибки в малой выборке.

1.3.2.5 Мера случайных колебаний выборочной средней в малой выборке?

1.3.2.6 В каком случае для расчета средней ошибки выборки используют формулу  $\mu = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$  ?

1.3.2.7 Что такое критическая область? Какие критические области выделяют в зависимости от сформулированной альтернативной гипотезы?

1.3.2.8 Какие критерии применяются при проверке статистических гипотез?

1.3.2.9 Гипотезы о средних величинах, которые наиболее часто проверяются в статистической практике.

1.3.2.10 Какие критерии могут применяться для сравнения двух долей?

1.3.2.11 С какой целью часто выдвигается гипотеза о равенстве средних значений признака двух совокупностей?

1.3.3 Тесты для самоконтроля

1.3.3.1 Расчет объема выборки ( $n$ ) осуществляют по формуле бесповторного отбора, если в результате расчета  $n$  доля отбора:

- а) превысит 5 %;
- б) будет меньше 5 %;
- в) будет равна 5 %.

1.3.3.2 При распространении результатов выборочного наблюдения на генеральную совокупность, исходят из того, что все средние и относительные показатели, полученные по выборке, являются:

а) смещенными и эффективными характеристиками генеральной совокупности;

- б) несмещенными характеристиками генеральной совокупности;
- в) несмещенными и эффективными характеристиками генеральной совокупности;
- г) эффективными характеристиками генеральной совокупности.

1.3.3.3 При уточнении данных сплошного наблюдения на основе контрольных выборочных мероприятий поправка на недоучет наиболее широко применяется в обследованиях относительно совокупностей, когда их объем не превышает:

- а) нескольких десятков единиц;
- б) нескольких тысяч единиц;
- в) нескольких единиц;
- г) несколько сотен единиц.

1.3.3.4 Исследуемая партия состоит из 5 тыс. деталей. Предполагается, что партия деталей содержит 8 % бракованных. Определите необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,997 установить долю брака с погрешностью не более 2 %:

- а) 1650;
- б) 1244;
- в) 1300;
- г) 1444.

1.3.3.5 В крае 268 тыс. семей. Из них 163 тыс. семей рабочих, 77 тыс. семей сельских жителей, 28 тыс. семей служащих. С целью определения доли многодетных семей предлагается провести типическую выборку с пропорциональным отбором. Отбор внутри типов механический. Какое количество семей необходимо отобрать, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборки не превышала 10 %? Дисперсия типической выборки равна 2700.

- а) 241,4 тыс.;

- б) 201,4 тыс.;
- в) 803,7 тыс.;
- г) 141,5 тыс.

1.3.3.6 На заводе, имеющем 200 бригад, проектируется серийная выборка для установления доли рабочих завода, выполняющих норму выработки. Требуется определить необходимую численность выборки, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка выборки не превышала 5 %, если межсерийная дисперсия доли 225.

- а) 50 бригад;
- б) 40 бригад;
- в) 30 бригад;
- г) 20 бригад.

1.3.3.7 При оценке результатов малой выборки в расчетах не используется величина:

- а) генеральной средней;
- б) генеральной дисперсии;
- в) коэффициента доверия;
- г) выборочной средней.

1.3.3.8 При малой выборке вероятная оценка:

- а) несколько больше, чем при большой выборке;
- б) несколько меньше, чем при большой выборке;
- в) такая же, как и при большой выборке;
- г) зависит от случая.

1.3.3.9 Несопоставимость данных возникает при выборочном обследовании:

- а) когда неверно составлена программа выборочного обследования;

- б) в момент распространения результатов на генеральную совокупность;
- в) всегда;
- г) когда неверно определен объем выборки.

1.3.3.10 Ошибкой I рода называется:

- а) вероятность того, что нулевая гипотеза будет отвергнута, в то время, когда она в действительности должна быть принята;
- б) вероятность того, что нулевая гипотеза будет принята, в то время, когда в действительности она должна быть отвергнута;
- в) вероятность того, что нулевая гипотеза в любом случае будет отвергнута;
- г) вероятность того, что нулевая гипотеза в любом случае будет принята.

## **1.4 Применение несплошного статистического наблюдения в социально-экономических исследованиях**

### 1.4.1 Методические указания

Переход к рыночной экономике в значительной мере способствует расширению сферы использования несплошного наблюдения при исследованиях социально-экономических явлений и процессов.

Проблемы применения конкретных видов несплошного наблюдения для решения тех или иных теоретических или прикладных задач решаются с учетом их специфики.

Так выборочное наблюдение широко используется для:

- 1) статистического оценивания и проверки гипотез;
- 2) решения производственных и управленческих задач;
- 3) отраслевых социально-экономических исследований;
- 4) разрешения задач в сфере предпринимательской деятельности.

Первая группа задач чаще всего связана с решением общетеоретических

проблем, проведением исследований и экспериментов для получения информации о генеральной совокупности на основе выборочного наблюдения. Такие исследования могут решать два основных вида задач:

– поиск наилучших выборочных параметров (оценок) для отображения интересующих нас свойств генеральной совокупности.

– выдвижение и формирование определенных гипотез о тех или иных свойствах генеральной совокупности и их последующая проверка с помощью результатов выборочного наблюдения.

Вторая группа задач связана с практическими интересами и приобретает все большее значение в области управления технологическими процессами, качеством продукции и работ.

К основным этапам статистического управления качеством относятся:

а) измерение параметров и создание системы показателей качества, контролируемых в производственном процессе;

б) установление номинального (производственного, технологического) режима, отклонение от которого должно статистически оцениваться и иметь следствием принятие определенных решений;

в) поиск оптимального режима, способов совершенствования процесса, альтернативных технологий на базе анализа производимых замеров;

г) управление по номиналу и допускам. Оно чаще всего осуществляется на основе так называемых карт Шухарта или кумулятивных сумм, разрабатываемых на основе стандартов, специальных таблиц и номограмм.

Выборочный приемочный и текущий контроль качества продукции подчас выступает единовременно возможным, т.к. в ряде случаев подразумевает утрату потребительских свойств определенных видов продукции (например, при контроле продолжительности горения или устойчивости на перепады напряжения электрических лампочек).

Третья группа задач, проводимых с использованием выборочного наблюдения, чаще всего решается с помощью системы органов отраслевого управления и государственной статистики. В промышленности – это изучение

использования оборудования, рабочего времени, эффективности новых технологий; в сельскохозяйственном секторе – анализ продуктивности скота, урожайности, качества кормов; в торговле – выборочные исследования спроса на отдельные товары и степени его удовлетворения.

Совершенствование теории и практики выборочного наблюдения, все более широкое применение различных сочетаний комбинированного, многоступенчатого отбора, современных компьютерных технологий информационной обработки в значительной мере расширяют области использования, скорость получения и качество результатов выборочного наблюдения.

Изучая данную тему, следует уделить внимание применению выборочного наблюдения в таких областях социально-экономических исследований как перепись населения, бюджеты домашних хозяйств, потребительские ожидания населения, субъекты малого предпринимательства, деловая активности малых промышленных предприятий, перевозочная деятельность, аудиторская практика, занятость, состав затрат на рабочую силу, цены, сельское хозяйство.

Основные положения темы рассмотрены в литературе: [4.1, С. 79-92, 4.2, С. 157-235; 4.11, С. 253-267; 4.19, С. 77-103; 4.20, С. 53-62].

#### 1.4.2 Контрольные вопросы

1.4.2.1 С чем связаны группы задач выборочного наблюдения?

1.4.2.2 Применение выборочного наблюдения в переписи населения.

1.4.2.3 Отличие выборочного обследования домашних хозяйств, проводимого в настоящее время от аналогичных наблюдений до 1996 года?

1.4.2.4 Методология выборочного наблюдения бюджетов домашних хозяйств?

1.4.2.5 Выборочное наблюдение потребительских ожиданий населения.

1.4.2.6 Особенности выборочного наблюдения субъектов малого предпринимательства.

1.4.2.7 Технологический цикл планирования выборки субъектов малого предпринимательства.

1.4.2.8 Обработка полных ответов при проведении выборочного обследования малых предприятий.

1.4.2.9 Организация выборочного наблюдения за деловой активностью малых предприятий промышленности.

1.4.2.10 Особенности проведения выборочного обследования перевозочной деятельности.

1.4.2.11 Выборочное наблюдение по проблемам занятости.

1.4.2.12 Обобщающие характеристики в выборочном наблюдении затрат на рабочую силу.

1.4.2.13 Методология выборочного наблюдения за ценами.

1.4.2.14 Применение выборочного наблюдения в обследовании сельского хозяйства.

1.4.2.15 Особенности выборочного наблюдения в аудите.

### 1.4.3 Тестовые задания для самоконтроля

1.4.3.1 Наиболее распространенным способом включения единиц в выборку при проведении переписи населения является:

- а) серийный отбор;
- б) случайный отбор;
- в) систематический (механический) отбор;
- г) типический отбор;
- д) многофазный отбор.

1.4.3.2 До 1996 года выборочная совокупность домашних хозяйств строилась пропорционально общей численности:

- а) занятых лиц в общественном производстве;

- б) населения страны;
- в) трудовых ресурсов;
- г) трудоспособного населения.

1.4.3.4 Единицами отбора на первой ступени при проведении выборочного обследования домашних хозяйств является:

- а) домашнее хозяйство;
- б) счетный участок;
- в) член домашнего хозяйства;
- г) населенный пункт.

1.4.3.5 С какой периодичностью проводятся выборочные обследования потребительских ожиданий населения:

- а) каждый второй месяц каждого квартала;
- б) каждый месяц;
- в) раз в полугодие;
- г) раз в год.

1.4.3.6 Объектом наблюдения выборочного обследования потребительских ожиданий населения является:

- а) все население страны;
- б) население в возрасте 16 лет и старше;
- в) население трудоспособного возраста;
- г) экономически активное население.

1.4.3.7 Способом включения единиц в выборку при проведении выборочного обследования потребительских ожиданий населения является:

- а) механический;
- б) типологический;
- в) двуступенчатый;

- г) трехступенчатый;
- д) серийный.

1.4.3.8 Выборочное наблюдение за субъектами малого предпринимательства (бизнес-наблюдение) проводится с периодичностью:

- а) ежемесячно;
- б) ежеквартально;
- в) ежегодно
- г) раз в полугодие.

1.4.3.9 Генеральная совокупность при проведении выборочного обследования малых предприятий формируется на уровне:

- федеральном;
- региональном;
- местном;
- федеральном и местном

1.4.3.10 Для восстановления данных по каким предприятиям применяется метод перевешивания (заполнению по среднему в слое) при проведении выборочного обследования малых предприятий?

- а) предприятиям, о которых достоверно известно, что они, несмотря на отсутствие отчета, активны, ведут финансово-хозяйственную деятельность;
- б) предприятиям, прекратившим или приостановившим свою деятельность в силу различных причин;
- в) предприятиям, по которым не получена объективная информация о том, действующие они или нет;
- г) предприятиям, о которых достоверно известно, ведут финансово-хозяйственную деятельность.

1.4.3.11 При проведении выборочного обследования населения по

проблемам занятости в выборку отбирается население:

- а) экономически активное;
- б) в возрасте 15-72 года;
- в) трудоспособного возраста;
- г) трудоспособное.

1.4.3.12 Выборочное обследование за ценами проводится с периодичностью:

- а) ежегодно;
- б) каждое полугодие;
- в) ежеквартально;
- г) ежемесячно.

1.4.3.13 Объектами выборочного наблюдения организаций о составе затрат на рабочую силу выступают юридические лица со среднесписочной численностью работников:

- а) 10 человек;
- б) свыше 10 человек;
- в) меньше 10 человек;
- г) свыше 20 человек.

1.4.3.14 Выборочная совокупность при выборочном обследовании организаций о составе затрат на рабочую силу создается на основе выборки:

- а) случайной;
- б) механической;
- в) типической;
- г) серийной;
- д) многофазной.

1.4.3.15 Для формирования выборочной совокупности крестьянских

хозяйств используются методы выборок:

- а) механических и типических;
- б) механических и серийных;
- в) механических и случайных;
- г) типических и серийных.

1.4.3.16 Совокупность крестьянских хозяйств региона, ранжированных по возрастанию показателя, характеризующего изучаемый вид производимой сельскохозяйственной продукции (посевная площадь в растениеводстве, поголовье скота и птиц в животноводстве), называется:

- а) выборочная совокупность;
- б) полнота выборки;
- в) основа выборки;
- г) ранжированная совокупность.

## **2 Расчетно-графическая работа**

### **2.1 Методические указания**

Цель расчетно-графической работы (РГР) – закрепление и проверка теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения дисциплины, а также выработка практических навыков расчета и анализа важнейших характеристик выборочного наблюдения, как одного из наиболее распространенных методов несплошного наблюдения.

Приступая к выполнению расчетно-графической работы, необходимо внимательно изучить рекомендованную литературу и материалы лекций по курсу «Методы несплошного статистического наблюдения».

Контрольные задания составлены в шести вариантах, каждый из которых содержит 5 задач по разделам темы «Способы отбора единиц из генеральной совокупности». Номер варианта контрольной работы соответствует начальной

букве фамилии студента (таблица 1):

Таблица 1

Начальная буква фамилии студента	№ варианта
А, Ё, Л, С, Щ	1
Б, Ж, М, Т, Ш	2
В, З, Н, У, Ы	3
Г, И, О, Ф, Э	4
Д, Ё, П, Х, Ю	5
Е, К, Р, Ц, Я	6

Задача 1 составлена по разделу «Случайный повторный отбор».

Выборочный метод позволяет результаты выборочной обработки материалов переносить на всю генеральную совокупность. При этом, естественно, имеет место некоторая ошибка, и эффективность выборочного метода заключается в том, что он позволяет оценить эту ошибку.

Ошибки, возникающие при использовании выборочных данных для суждения обо всей совокупности, показывают, насколько хорошо характеристики выборки представляют соответствующие характеристики генеральной совокупности, и называются, поэтому ошибками представительности (репрезентативности). Различают ошибки представительности двоякого рода: систематические и случайные.

Систематические ошибки возникают в том случае, если не выполнены условия случайности отбора, если отбор произведен случайным образом, но исходная совокупность не является полной и представительной для решения поставленной задачи.

В теории выборочного метода не рассматриваются систематические ошибки, но исследователь должен помнить о возможности их появления и принять меры, обеспечивающие их исключение. С помощью выборочного

метода определяются величины ошибок второго рода, т. е. величины случайных ошибок.

Случайные ошибки выборок возникают за счет того, что для анализа всей совокупности используется только часть ее.

Величина ошибки выборки представляет собой разность между генеральной и выборочной средними. Ошибки выборки различны для каждой конкретной выборки и в принципе могут быть обобщенно охарактеризованы с помощью средней из всех таких отдельных ошибок.

Применяют следующие условные обозначения:

$N$  – объем генеральной совокупности (число входящих в нее единиц);

$n$  – объем выборки (число обследованных единиц);

$\bar{X}$  - генеральная средняя (среднее значение признака в генеральной совокупности);

$\tilde{X}$  - выборочная средняя;

$p$  – генеральная доля (доля единиц, обладающих данным значением признака, в общем объеме единиц генеральной совокупности), например, доля числа бракованных единиц в общем объеме единиц в данной партии изделий:

$\omega$  - выборочная доля;

$\sigma^2$  - генеральная дисперсия;

$S^2$  - выборочная дисперсия того же признака;

$\sigma$  - среднее квадратическое отклонение в генеральной совокупности;

$S$  - среднее квадратическое отклонение в выборке.

Случайным является такой отбор, при котором все элементы генеральной совокупности имеют равную возможность быть отобранными. Другими словами, для каждого элемента генеральной совокупности обеспечена равная вероятность попасть в выборку.

Требование случайности отбора достигается на практике с помощью жребия или таблицы случайных чисел.

При отборе способом жеребьевки все элементы генеральной совокупности предварительно нумеруются и номера их наносятся на карточки. После

тщательной перетасовки из пачки любым способом (поряд или в любом другом порядке) выбирается нужное число карточек, соответствующее объему выборки. При этом можно либо откладывать отобранные карточки в сторону (тем самым осуществляется так называемый бесповторный отбор), либо, вытащив карточку, записать ее номер и вернуть в пачку, тем самым, давая ей возможность появиться в выборке еще раз (повторный отбор). При повторном отборе всякий раз после возвращения карточки пачка должна быть тщательно перетасована.

Способ жеребьевки применяется в тех случаях, когда число элементов всей изучаемой совокупности невелико. При большом объеме генеральной совокупности осуществление случайного отбора методом жеребьевки становится сложным. Более надежным и менее трудоемким в случае большого объема обрабатываемых данных является метод использования таблицы случайных чисел.

При повторном отборе вероятность попадания каждой отдельной единицы в выборку остается постоянной, т.к. после отбора она снова возвращается в совокупность и снова может быть выбранной.

Параметры генеральной совокупности, подлежащие определению, - это,

прежде всего генеральная средняя  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$  и генеральная дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} .$$

Средняя ошибка выборки при собственно случайном повторном методе отбора определяется формулой:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \quad (1)$$

Предельная ошибка выборки вычисляется по формуле:

$$\Delta \bar{x} = t \mu_{\bar{x}}, \quad (2)$$

где  $t$  – это коэффициент доверия.

Значения коэффициента доверия:

$$\begin{aligned} t=1 \quad F(t)=0,683 & \quad t=1,5 \quad F(t)=0,866 \\ t=2 \quad F(t)=0,954 & \quad t=2,5 \quad F(t)=0,988 \\ t=3 \quad F(t)=0,997 & \quad t=3,5 \quad F(t)=0,999 \end{aligned}$$

Средняя квадратическая ошибка доли выборки определяется по формуле:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} \quad (3)$$

Предельная ошибка доли:

$$\Delta_w = t \mu_w \quad (4)$$

Предельная ошибка выборки показывает насколько выборочная средняя (доля) может отличаться от генеральной средней (доли) в большую или меньшую сторону.

Пределы для среднего арифметического определяются:  $\tilde{x} \pm \Delta_{\tilde{x}}$ .

Для доли:  $p \pm \Delta_w$

Численность выборки для простого случайного отбора определяется следующим образом:

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta_{\tilde{x}}^2} \quad (5)$$

При определении по материалам выборки доли признака объем выборочной совокупности определяется по формуле:

$$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2} \quad (6)$$

Для случая, когда частота даже приблизительно неизвестна, можно произвести примерный расчет численности выборки, введя в расчет максимальную величину дисперсии доли, равную 0,25:

$$n = \frac{t^2}{4\Delta_w^2} \quad (7)$$

Задача 2 составлена по разделу «Случайный бесповторный отбор».

Бесповторный отбор означает, что каждая отобранная единица (или серия) не возвращается в генеральную совокупность и не может подвергнуться вторичной регистрации, а поэтому для остальных единиц вероятность попасть в выборку увеличивается.

Применение случайного бесповторного отбора взамен повторного диктуется также требованием повышения степени репрезентативности выборки (особенно при недостаточно больших  $n$ ).

Средняя квадратическая ошибка случайно бесповторной выборки определяется по формулам:

- для средней арифметической

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (8)$$

- для доли

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (9)$$

При сопоставлении повторного и бесповторного отборов получается, что применение бесповторного отбора взамен повторного приводит к уменьшению стандартной ошибки выборки. В тех случаях, когда численность генеральной

совокупности  $N$  очень велика по сравнению с числом отобранных единиц  $n$ , величина  $\left(1 - \frac{n}{N}\right)$  будет близка к единице, а поэтому ею можно пренебречь. Тогда ошибку случайного бесповторного отбора определяют по формуле простой случайной повторной выборки, что повышает надежность оценок генеральных характеристик по выборочным данным.

Предельные ошибки выборки находятся по формулам:

- для средней арифметической

$$\Delta_{\bar{x}} = t\mu_{\bar{x}} = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (10)$$

- для доли

$$\Delta_p = t\mu_p = t\sqrt{\frac{w(1-w)}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (11)$$

Пределы для среднего арифметического определяются:  $\bar{x} \pm \Delta_{\bar{x}}$ .

Для доли:  $p \pm \Delta_p$

Численность выборки для случайного бесповторного отбора определяется по формулам:

а) при определении среднего размера признака:

$$n = \frac{Nt^2\sigma_{\bar{x}}^2}{N\Delta_{\bar{x}}^2 + t^2\sigma_{\bar{x}}^2} \quad (12)$$

б) при определении доли признака:

$$n = \frac{t^2 \cdot W(1-W) \cdot N}{N\Delta_w^2 + t^2 \cdot W(1-W)} \quad (13)$$

Задача 3 составлена по разделу «Механический отбор».

Механическая выборка состоит в том, что отбор единиц в выборочную совокупность из генеральной, разбитой по нейтральному признаку на равные интервалы (группы), производится таким образом, что из каждой такой группы в выборку отбирается лишь одна единица. Чтобы избежать систематической ошибки, отбираться должна единица, которая находится в середине каждой группы.

При механической выборке единицы генеральной совокупности предварительно располагаются в определенном порядке (например, по алфавиту, местоположению, в порядке возрастания или убывания значений какого-либо показателя, несвязанного с изучаемым свойством и т.д.), после чего отбирают заданное число единиц механически, через определенный интервал. При этом размер интервала в генеральной совокупности равен обратному значению доли выборки.

По сравнению с собственно-случайным механический отбор легче организовать, единицы выборочной совокупности распределяются в более полном соответствии с генеральной.

При достаточно большой совокупности механический отбор по точности результатов близок к собственно-случайному. Поэтому для определения средней ошибки механической выборки используют формулы собственно-случайной бесповторной выборки.

Задача 4 составлена по разделу «Типический отбор».

Типическая выборка обычно применяется при изучении сложных статистических совокупностей. Например, при выборочном обследовании семейных бюджетов рабочих и служащих в отдельных отраслях экономики, производительности труда рабочих предприятия, представленных отдельными группами по квалификации.

Типическая выборка дает более точные результаты по сравнению с другими способами отбора единиц в выборочную совокупность. Поскольку в

выборочную совокупность в той или иной пропорции обязательно попадают представители всех групп, типизация генеральной совокупности позволяет исключить влияние межгрупповой дисперсии на среднюю ошибку выборки, которая в этом случае определяется только внутригрупповой вариацией.

Отбор единиц в типическую выборку может быть организован либо пропорционально объему типических групп, либо пропорционально внутригрупповой дифференциации признака.

При выборке, пропорциональной объему типических групп, число единиц, подлежащих отбору из каждой группы, определяется следующим образом:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}, \quad (14)$$

где  $N_i$  - объем  $i$ -й группы;

$n_i$  - объем выборки из  $i$ -й группы.

Средняя ошибка для средней такой выборки находится по формулам:

- повторный отбор

$$\mu = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}^2}{n}} \quad (15)$$

- бесповторный отбор

$$\mu = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (16)$$

где  $\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i}$  - средняя из внутригрупповых дисперсий.

При выборке, пропорциональной дифференциации признака, число наблюдений по каждой группе рассчитывается по формуле:

$$n_i = n \frac{\sigma_i N_i}{\sum \sigma_i N_i}, \quad (17)$$

где  $\sigma_i$  - среднее квадратическое отклонение признака в  $i$ -й группе.

Средняя ошибка такой выборки находится по формулам:

- повторный отбор

$$\mu = \frac{1}{N} \sqrt{\sum \frac{\sigma_i^2 N_i^2}{n_i}} \quad (18)$$

- бесповторный отбор

$$\mu = \frac{1}{N} \sqrt{\sum \frac{\sigma_i^2 N_i^2}{n_i} \left(1 - \frac{n_i}{N_i}\right)} \quad (19)$$

Отбор, пропорциональный дифференциации признака, дает лучшие результаты, однако на практике его применение затруднено вследствие трудности получения сведений о вариации до проведения выборочного наблюдения.

Средняя ошибка выборки для доли (в случае альтернативного признака):

- повторный отбор

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w_i(1-w_i)}{n}} \quad (20)$$

- бесповторный отбор

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w_i(1-w_i)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (21)$$

где  $\overline{w_i(1-w_i)} = \frac{\sum w_i(1-w_i)n_i}{\sum n_i}$  - дисперсия доли, исчисляемая как средняя

арифметическая взвешенная из внутригрупповых дисперсий.

Численность выборки для типического отбора определяется по формулам:

1) при повторном отборе:

а) при определении среднего размера признака:

$$n = \frac{t^2 \overline{\sigma_x}^2}{\Delta_x^2} \quad (22)$$

б) при определении доли признака:

$$n = \frac{t^2 \cdot \overline{W(1-W)}}{\Delta_w^2} \quad (23)$$

2) при бесповторном отборе:

а) при определении среднего размера признака:

$$n = \frac{N t^2 \overline{\sigma_x}^2}{N \Delta_x^2 + t^2 \overline{\sigma_x}^2} \quad (24)$$

б) при определении доли признака:

$$n = \frac{t^2 \cdot \overline{W(1-W)} \cdot N}{N \Delta_w^2 + t^2 \cdot \overline{W(1-W)}} \quad (25)$$

Задача 5 составлена по разделу «Серийный отбор».

Серийная выборка предполагает случайный отбор из генеральной совокупности не отдельных единиц, а их равновеликих групп (гнезд, серий) с тем, чтобы в таких группах подвергать наблюдению все без исключения единицы.

Данный способ отбора удобен в тех случаях, когда единицы совокупности объединены в небольшие группы или серии. В качестве таких серий могут

рассматриваться упаковки с определенным количеством готовой продукции, партии товара, студенческой группы, бригады и другие объединения. Сущность серийной выборки заключается в собственно-случайном либо механическом отборе серий, внутри которых производится сплошное обследование единиц.

Поскольку внутри групп (серий) обследуются все без исключения единицы, средняя ошибка серийной выборки (при отборе равновеликих серий) зависит от величины только межгрупповой (межсерийной) дисперсии.

Среднюю ошибку выборки для средней количественного признака при серийном отборе определяют по следующим формулам:

- повторный отбор

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{r}} \quad (26)$$

- бесповторный отбор

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}, \quad (27)$$

где  $r$ - число отобранных серий

$R$ - общее число серий.

$\delta_x^2 = \frac{\sum (\tilde{x}_i - \tilde{x})^2}{r}$  - межгрупповая дисперсия серийной выборки

$\tilde{x}_i$  - средняя  $i$ -серии;

$\tilde{x}$  - общая средняя по всей выборочной совокупности.

Средняя ошибка выборки для доли (альтернативного признака):

- повторный отбор

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\delta_w^2}{r}} \quad (28)$$

- бесповторный отбор

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\delta_w^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}, \quad (29)$$

где  $\delta_w^2 = \frac{\sum (w_i - \bar{w})^2}{r}$  - межгрупповая дисперсия доли серийной выборки,

$w_i$  - доля признака в  $i$ -серии

$\bar{w}$  - общая доля признака во всей выборочной совокупности.

Численность выборки для серийного отбора определяется по формулам:

1) при повторном отборе:

а) при определении среднего размера признака:

$$r = \frac{t^2 \cdot \delta_x^2}{\Delta_x^2} \quad (30)$$

б) при определении доли признака:

$$r = \frac{t^2 \cdot W_r(1 - W_r)}{\Delta_w^2} \quad (31)$$

2) при бесповторном отборе:

а) при определении среднего размера признака:

$$r = \frac{t^2 \cdot \delta_x^2 \cdot R}{\Delta_x^2 \cdot R + t^2 \cdot \delta_x^2} \quad (32)$$

б) при определении доли признака:

$$r = \frac{t^2 \cdot W_r(1 - W_r) \cdot R}{\Delta_w^2 \cdot R + t^2 \cdot W_r(1 - W_r)} \quad (33)$$

Основное применение серийного отбора – технологическая статистика и контроль качества продукции (упаковки готовой продукции, упаковки товара и т.д.). В практике работы органов государственной статистики применение серийного отбора может быть оправдано при выборочном обследовании инвестиций физических лиц в индивидуальное строительство дачных и садовых домов, где в качестве серий будут рассматриваться садовые товарищества и дачные кооперативы. При проектировании выборочного наблюдения возникает вопрос о необходимой численности выборки. Эта численность может быть определена на базе допустимой ошибки при выборочном наблюдении исходя из вероятности, на основе которой можно гарантировать величину устанавливаемой ошибки и на базе способа отбора. Формулы, применяемые при расчете объема выборки, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Необходимый объем выборки для некоторых способов формирования выборочной совокупности

Вид выборочного наблюдения	Повторный отбор	Бесповторный отбор
Собственно-случайная выборка: а) при определении среднего размера признака б) при определении доли признака	$n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{N t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}{N \Delta_{\bar{x}}^2 + t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}$
Механическая выборка	$n = \frac{t^2 W(1-W)}{\Delta_w^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot W(1-W) \cdot N}{N \Delta_w^2 + t^2 \cdot W(1-W)}$
Типическая выборка: а) при определении среднего размера признака б) при определении доли признака	То же	То же
Серийная выборка: а) при определении среднего размера признака б) при определении доли признака	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma_{\bar{x}}^2}}{\Delta_{\bar{x}}^2}$ $n = \frac{t^2 \cdot \overline{W(1-W)}}{\Delta_w^2}$	$n = \frac{N t^2 \overline{\sigma_{\bar{x}}^2}}{N \Delta_{\bar{x}}^2 + t^2 \overline{\sigma_{\bar{x}}^2}}$ $n = \frac{t^2 \cdot \overline{W(1-W)} \cdot N}{N \Delta_w^2 + t^2 \cdot \overline{W(1-W)}}$
	$r = \frac{t^2 \cdot \delta_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$ $r = \frac{t^2 \cdot W_r(1-W_r)}{\Delta_w^2}$	$r = \frac{t^2 \cdot \delta_{\bar{x}}^2 \cdot R}{\Delta_{\bar{x}}^2 \cdot R + t^2 \cdot \delta_{\bar{x}}^2}$ $r = \frac{t^2 \cdot W_r(1-W_r) \cdot R}{\Delta_w^2 \cdot R + t^2 \cdot W_r(1-W_r)}$

## 2.2 Требования к оформлению работы

При оформлении расчетно-графической работы следует руководствоваться положениями стандарта организации СТО 02069024.101-2015 «РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления».

Выполненная расчетно-графическая работа также должна соответствовать следующим требованиям:

- номер варианта указывается в самом начале работы. Замена задач не допускается;
- перед решением задачи должно быть приведено ее условие;
- решение задач следует сопровождать необходимыми формулами, подробными расчетами, краткими пояснениями, если необходимо – таблицами и диаграммами;
- в расчетах должна соблюдаться достаточная точность вычислений (до 0,1, 0,01, 0,001) в зависимости от исчисляемых показателей;
- все именованные статистические показатели следует выражать в соответствующих единицах измерения;
- необходимо проверять правильность полученных результатов, пользуясь взаимосвязью между исчисленными показателями и формулировать выводы, раскрывающие их экономическое содержание и значение;
- в конце работы следует привести список использованной литературы.

При удовлетворительном выполнении работа оценивается «допущен к собеседованию». Если работа не допущена к собеседованию, то студент обязан учесть все замечания и внести исправления в текст работы или выполнить ее заново и представить повторно на проверку.

Студенты, не получившие зачет по расчетно-графической работе, к сдаче дифференцированного зачета по дисциплине не допускаются.

## 2.3 Варианты расчетно-графической работы

### 2.3.1 Вариант 1

#### Задача 1

В результате выборочного обследования жилищных условий жителей города, осуществленного на основе простой случайной повторной выборки, получен следующий ряд распределения:

Общая площадь жилищ, приходящаяся на одного человека, м <sup>2</sup>	До 5,0	5,0-10,0	10,0-15,0	15,0-20,0	20,0-25,0	25,0-30,0	30,0 и более
Число жителей	8	95	204	270	210	130	83

Определить пределы, в которых заключен средний размер общей площади, приходящейся на 1 человека.

#### Задача 2

На предприятии в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 рабочих их 1000 и получены следующие данные об их доходе за месяц:

Месячный доход, р.	12000-20000	20000-28000	28000-36000	36000-40000
Число рабочих	12	60	20	8

С вероятностью 0,997 определить пределы для среднемесячного дохода у работников данного предприятия.

#### Задача 3

В ходе проведения 2 % -ного механического обследования 1000 семей

региона по уровню душевого дохода, малообеспеченных оказалось 300 семей. С вероятностью 0,997 определите пределы для доли малообеспеченных семей.

#### Задача 4

В крае проживает 268 тысяч семей. Из них 163 тысяч семей рабочих, 77 тысяч семей сельских жителей, 28 тысяч семей служащих. С целью определения доли многодетных семей предполагается провести выборочное обследование с помощью типической выборки с пропорциональным отбором. Отбор внутри типов механический. Определить необходимое количество семей, которое следует отобрать, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборки не превышала 10 %? Дисперсия типической выборки равна 2700.

#### Задача 5

Из партии семян, разбитой на 50 равных по величине серий, методом случайного бесповторного отбора было проверено 10 серий на всхожесть. В результате обследования установлено, что доля взошедших семян составляет 70 %. Межсерийная дисперсия равна 750. Определить необходимую численность выборки, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 10 %

### 2.3.2 Вариант 2

#### Задача 1

Для определения зольности угля в месторождении в порядке случайной выборки было установлено, что средняя зольность угля в выборке 20 %, среднее квадратическое отклонение 6 %. В восьми пробах зольность угля составила более 30 %. С вероятностью 0,954 определить пределы, в которых будут находиться средняя зольность угля в месторождении и доля угля с зольностью более 30 %.

### Задача 2

С целью определения доли жителей, обучающихся в высших учебных заведениях района с числом рабочих 12 тысяч человек, была организована механическая выборка. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборки не превышала 0,08, если известно, что дисперсия равна 0,16?

### Задача 3

Для определения среднего числа детей в семье была организована 2 %-ная случайная бесповторная выборка из 280 тысяч семей. По ее результатам было получено следующее распределение семей по числу детей:

Число детей в семье	0	1	2	3	4	5
Количество семей	1000	1700	2400	350	100	50

С вероятностью 0,997 найти пределы, в которых будет находиться среднее число детей в генеральной совокупности.

### Задача 4

На производственном предприятии числится 1500 сотрудников: 1000 мужчин и 500 женщин. С целью определения доли сотрудников со стажем работы на данном предприятии свыше 5 лет планируется провести типическую выборку с пропорциональным отбором. Отбор внутри групп механический. Какое число сотрудников необходимо отобрать, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 4 %, если известно, что дисперсия типической выборки равна 2050?

### Задача 5

На складе готовой продукции цеха находятся 200 ящиков деталей по 40 штук в каждом ящике. Для проверки качества готовой продукции была произведена 10 %-ная серийная выборка. В результате выборки установлено,

что доля бракованных деталей составляет 15 %. Дисперсия серийной выборки равна 0,0049. С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится доля бракованной продукции в партии ящиков.

### 2.3.3 Вариант 3

#### Задача 1

Для определения скорости расчетов с кредиторами предприятий корпорации в коммерческом банке была проведена случайная выборка 150 платежных документов, по которым средний срок перечисления и получения денег оказался равным 25 дням со стандартным отклонением 8 дней. Необходимо с вероятностью 0,954 определить пределы средней продолжительности расчетов предприятий данной корпорации.

#### Задача 2

На предприятии числится 1000 рабочих. С целью изучения месячных доходов рабочих в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 человек и получены следующие данные:

Месячный доход, р	12000-20000	20000-28000	28000-36000	36000-40000
Число рабочих	12	60	20	8

С вероятностью 0,954 определить пределы для генеральной доли рабочих предприятия, имеющих месячных доход 28000 рублей и выше.

#### Задача 3

С целью определения средней фактической продолжительности рабочего дня в государственном учреждении с численностью служащих 480 человек было отобрано механическим способом 25 % служащих. По результатам наблюдения

оказалось, что у 10 % обследованных потери времени достигали более 40 минут в день. С вероятностью 0,683 установить пределы, в которых находится генеральная доля служащих с потерями рабочего времени более 40 минут в день.

#### Задача 4

В коммерческом банке и его филиалах 4000 сотрудников. Из них имеют стаж работы более 5 лет 3000 сотрудников, а менее 5 лет – 1000 сотрудников. С целью определения доли сотрудников, производительность которых превышает установленные пределы нормы, предполагается провести типическую выборку с пропорциональным отбором. Отбор внутри банка и филиалов механический. Какое количество сотрудников необходимо отобрать, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 5 %? На основе предыдущих обследований известно, что дисперсия типической выборки равна 900.

#### Задача 5

В производственном предприятии 200 бригад рабочих. С целью определения удельного веса рабочих, имеющих профессиональные заболевания, планируется проведение выборочного обследования. Известно, что межсерийная дисперсия доли равна 225. С вероятностью 0,997 рассчитайте необходимое количество бригад для обследования рабочих, если ошибка выборки не должна превышать 5 %.

### 2.3.4 Вариант 4

#### Задача 1

На основе выборочного обследования в отделении связи города предполагается определить долю писем частных лиц в общем объеме отправляемой корреспонденции. Никаких предварительных данных об удельном весе этих писем в общей массе отправляемой корреспонденции не имеется.

Определить численность выборки, если результаты выборки дать с точностью до 2 % и гарантировать это с вероятностью 0,954.

### Задача 2

На предприятии в порядке случайной бесповторной выборки с целью определения среднемесячного дохода, было опрошено 100 рабочих из 1000 и получены следующие данные об их доходе за месяц:

Месячный доход, р.	12000-20000	20000-28000	28000-36000	36000-40000
Число рабочих	12	60	20	8

Определить необходимую численность выборки, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка выборки не превышала 150 рублей.

### Задача 3

С целью определения урожайности зерновых культур проведено выборочное обследование 100 хозяйств региона различных форм собственности, в результате которого получены данные:

Форма собственности хозяйств	Количество хозяйств	Средняя урожайность, ц/га	Дисперсия урожайности в каждой группе
Коллективные	30	18	15
Акционерные общества	50	20	25
Крестьянские	20	28	40

С вероятностью 0,954 определить пределы средней урожайности зерновых культур по всем хозяйствам региона.

### Задача 4

Для определения среднего срока пользования краткосрочным кредитом в

банке была произведена 10 %-ная механическая выборка, в которую попало 150 счетов. В результате обследования установлено, что средний срок пользования краткосрочным кредитом – 28 дней при среднем квадратическом отклонении 7 дней. В пяти счетах срок пользования кредитом превышал 56 дней. С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых будут находиться срок пользования краткосрочным кредитом в генеральной совокупности и доля счетов со сроком пользования краткосрочным кредитом более 56 дней.

#### Задача 5

В цехе предприятия, состоящего из 10 бригад рабочих, с целью изучения их производительности труда была осуществлена 20 %-ная серийная выборка, в которую попали 2 бригады. В результате обследования установлено, что средняя выработка рабочих в бригадах составила 4,2 и 3,3 тонны. С вероятностью 0,683 определить пределы, в которых будет находиться средняя выработка рабочих цеха.

### 2.3.5 Вариант 5

#### Задача 1

С целью проверки на таможне веса импортируемого груза методом случайной бесповторной выборки было отобрано 200 изделий. В результате был установлен средний вес изделия 30 г. при среднем квадратическом отклонении 4 г. С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится средний вес изделий в генеральной совокупности.

#### Задача 2

В ходе 5 %-ного выборочного обследования возраста сотрудников туристических агентств города с общим числом сотрудников 1500 человек методом случайного бесповторного отбора были получены следующие данные:

Возраст, лет	До 30	30-40	40-50	50-60	Свыше 60
Число сотрудников	8	22	10	6	4

С вероятностью 0,954 определить пределы, в которых находится средний возраст сотрудников туристических агентств города.

### Задача 3

В результате проведения механического отбора 1000 шт. кассет с деталями для установления среднего срока службы деталей, было проверено 10 шт. кассет. Проверки показали, что средний срок службы деталей в отобранных кассетах составил:

Номер кассеты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средний срок службы деталей, месяцев	7,0	8,2	8,6	7,8	8,0	5,8	8,8	7,2	6,1	6,0

С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится средний срок службы деталей во всей совокупности.

### Задача 4

С целью определения доли сотрудников коммерческих банков области в возрасте старше 40 лет предполагается организовать типическую выборку пропорционально численности сотрудников мужского и женского пола с механическим отбором внутри групп. Общее число сотрудников банков составляет 14 тысяч человек, в том числе 8 тысяч мужчин и 6 тысяч женщин. На основании предыдущих обследований известно, что средняя из внутригрупповых дисперсий составляет 1600. Определить необходимый объем выборки при вероятности 0,954 и ошибке 6 %.

### Задача 5

С целью определения среднего стажа работы 300 работников аппаратного

цеха предприятия, которые разделены на 14 бригад по 20 человек в каждой, была произведена 20 % -ная бесповторная серийная выборка. В выборку попали 3 бригады, в которых средний стаж работы составил: в первой – 9 лет, во второй – 14, в третьей – 11. Определите межсерийную дисперсию и объем выборки, при котором с вероятностью 0,997 средний стаж работы в отобранных сериях не будет отклоняться от среднего стажа всех сотрудников предприятия более чем на 5 %.

### 2.3.6 Вариант 6

#### Задача 1

В результате механического отбора 100 предприятий с целью обследования потерей рабочего времени, было установлено, что потери рабочего времени в среднем на одного работающего составляют 125 часов, при среднем квадратическом отклонении равном 18,5 часа. Определить, с вероятностью 0,954 пределы средних потерь рабочего времени на 1 работающего в год по всем предприятиям.

#### Задача 2

С целью определения среднего размера семьи было выборочное обследование 2000 семей района методом случайного бесповторного отбора. В результате обследования получены данные:

Размер семьи, чел.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Число семей	4	8	14	16	8	4	3	2	1

С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится средний размер семьи в районе.

### Задача 3

Планируется проведение выборочного обследования среднемесячного количества реализованных путевок в 200 туристических агентствах города методом механического отбора. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,683 ошибка не превышала 5 путевок, если по данным пробного обследования дисперсия составляет 185?

### Задача 4

Для определения средней удойности коров области произведена 1 % -ная типическая выборка с отбором единиц пропорционально численности коров в районах (внутри районов применялся случайный бесповторный отбор). В области 300 тысяч молочных коров. Из них: в районе А – 140 тысяч коров, в районе Б – 100 тысяч коров, в районе В – 60 тысяч коров. Результаты выборки следующие:

Район	Средний удой коров	Среднее квадратическое отклонение, кг
А	3400	800
Б	3100	500
В	3600	900

С вероятностью 0,954 определить пределы, в которых находится средняя удойность коров в области.

### Задача 5

С целью обследования урожайности в области, состоящей из 20 районов, проводилось выборочное обследование серийным способом. Выборочные средние по районам составили соответственно 13,2 ц/га; 16,4 ц/га; 15,1 ц/га и 14 ц/га. С вероятностью 0,683 найдите пределы урожайности во всей области.

### **3 Индивидуальное творческое задание**

#### **3.1 Методические указания**

Целью выполнения индивидуального творческого задания является закрепление и расширение полученных студентами теоретических знаний и практических навыков в области несплошного статистического наблюдения, их применение при решении конкретных задач, развитие творческих способностей, а также выработка умения работать с различными источниками информации для проведения расчетов.

Студент выбирает тему творческого задания из списка тем, предложенных в подразделе 3.2. Также студент может предложить актуальную тему, не предусмотренную рекомендованным перечнем тем, при условии обеспеченности необходимой статистической информацией. В этом случае выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем кафедры, осуществляющим руководство выполнением творческого задания.

На первом этапе выполнения индивидуального задания выполняется поиск литературы, ее подбор и изучение, составление плана работы. Приступая к поиску литературных источников по выбранной теме, студент должен иметь в виду, что им могут быть использованы монографии, научные статьи, учебные пособия, различного рода справочники, статистические ежегодники и т.д.

Сбор практического материала представляет важный этап выполнения задания. Практический материал может быть собран из официальных изданий Федеральной службы государственной статистики РФ:

а) статистических ежегодников: «Российский статистический ежегодник», «Регионы России. Социально-экономические показатели», «Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации», «Демографический ежегодник России», «Социальное положение и уровень жизни населения России», «Цены в России», «Торговля в России», «Платное обслуживание населения в России» и др.;

б) статистических бюллетеней и журналов: «Статистический бюллетень», «Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств», «Вопросы статистики» и др.

При выполнении задания могут быть использованы официальные публикации Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области, данные, полученные с помощью сети Интернет.

На основе собранных данных выполняются расчеты, составляются таблицы, графики. Здесь студент должен показать умение проводить группировки статистических данных, строить таблицы, применять математико-статистические методы. Обработку исходной информации необходимо выполнять с использованием электронной таблицы Excel, пакета прикладных программ Statistica, что позволит повысить наглядность и убедительность проводимого исследования.

Работа должна состоять из введения, основной части, заключения, списка использованных источников, приложений (при необходимости). Примерный объем работы – 20-25 страниц.

Во введении раскрывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи исследования, определяются предмет, объект, информационная и методологическая базы исследования.

В основной части работы необходимо рассмотреть систему показателей, характеризующих исследуемый процесс или явление. Также важно раскрыть методы и способы несплошного наблюдения, которые были применены при анализе исследуемого явления или процесса, показав их особенности и целесообразность применения. При этом необязательно приводить формулы, содержащиеся в специальной литературе, но должна быть ссылка на использованную литературу.

Необходимо определиться с выбором наиболее значимого показателя по выбранной теме. Анализ статистической информации осуществляется с учетом специфики объекта исследования и имеющихся исходных данных. В

практической части работы следует произвести 25-30 процентную выборку регионов Российской Федерации случайным, механическим, типическим и серийным способом, после чего рассчитать ошибку выборки и распространить результаты выборки на всю Российскую Федерацию.

В заключении формулируются общие выводы и рекомендации по результатам проведенного анализа.

Список использованных источников включает в себя специальную научную и учебную литературу, периодические издания, официальные статистические материалы, другие использованные в ходе выполнения задания материалы. Список литературы должен включать в себя не менее 15 источников.

Приложения могут содержать исходные данные, промежуточные вычисления показателей, расчеты, выполненные с использованием современных статистических пакетов прикладных программ, справочные материалы.

Оформление индивидуального творческого задания следует выполнять, руководствуясь положениями стандарта организации СТО 02069024. 101-2015 «РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления».

### **3.2 Темы индивидуальных творческих заданий**

3.2.1 Выборочное наблюдение в статистике промышленности.

3.2.2 Выборочный метод в сельскохозяйственной статистике.

3.2.3 Основные направления использования выборочного наблюдения в статистике государственной торговли.

3.2.4 Применение выборочного наблюдения при проведении переписей населения

3.2.5 Основные направления использования выборочного наблюдения в статистике транспорта

3.2.6 Место выборочного наблюдения в СНС

3.2.7 Применение выборочного метода при изучении уровня жизни населения

3.2.8 Основные направления использования выборочного наблюдения в статистике государственной торговли

3.2.9 Применение выборочного наблюдения в статистике преступности.

3.2.10 Использование выборочного метода в изучении негосударственного сектора экономики.

3.2.11 Применение выборки при оценке эффективности животноводства.

3.2.12 Выборочное наблюдение в статистике семейных бюджетов.

3.2.13 Применение выборочного наблюдения в статистике занятости и безработицы.

3.2.14 Выборочное наблюдение в статистике денежных доходов и расходов населения.

3.2.15 Место выборочного наблюдения в статистическом изучении потребления населения.

3.2.16 Применение выборочного наблюдения в статистике бедности населения.

3.2.17 Выборочное наблюдение при изучении жилищных условий населения.

3.2.18 Выборочное наблюдение в статистике образования.

3.2.19 Применение выборочного наблюдения в статистике заболеваемости населения.

3.2.20 Выборочное наблюдение малого предпринимательства.

3.2.21 Выборочное наблюдение в статистике рынка жилья.

3.2.22 Применение выборки в статистике инноваций.

3.2.23 Выборочное наблюдение в статистическом изучении рыболовства и рыбоводства.

3.2.24 Применение выборочного наблюдения в статистике транспорта.

3.2.25 Выборочный метод в статистическом анализе информационных и коммуникационных технологий.

3.2.26 Выборочный метод в аудите.

3.2.27 Выборочное обследование в маркетинге и коммерческом менеджменте.

3.2.28 Использование данных выборочного наблюдения в моделировании и прогнозировании производственной, коммерческой и финансовой деятельности.

3.2.29 Специфика использования методологии выборочного исследования на различных уровнях социологических обследований.

3.2.30 Роль выборки в информационном обеспечении финансовой политики рыночных структур.

## **4 Литература, рекомендуемая для изучения дисциплины**

4.1 Беляевский, И. К. Статистика рынка товаров и услуг [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / И. К. Беляевский, Л. А. Данченко, Н. В. Татаркова, А. В. Коротков. – М. : Евразийский открытый институт, 2009. – 207 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93218>.

4.2 Васильева, Э. К. Выборочный метод в социально-экономической статистике. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Э. К. Васильева, М. М. Юзбашев. - Финансы и статистика, 2010.

4.3 Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, 2008. - 464 с. - ISBN 978-5-91134-231-9.

4.4 Гаспаров, Д.В. Малая выборка / Д.В. Гаспаров, В.И. Шапавалов. – М.: Статистика, 1978. – 278 с.

4.5 Годин, А. М. Статистика [Электронный ресурс]: учебник / А. М. Годин. – 10-е изд. перераб. и испр. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 452 с. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=430372>.

4.6 Гусынин, А.Б. Теория выборочных обследований: учебно-практическое пособие / А. Б. Гусынин; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. - М.: МЭСИ, 1999. - 124 с. - Режим доступа: <http://lib.mesi-yar.ru/books/umk-mesi/Econ-Stat/tvo%20ST.pdf>.

4.7 Деев, Г. И. Организация и анализ результатов выборочного обследования: учеб. пособие / Г. И. Деев; Гос. ком. РФ по статистике. – М.: [б.и.], 1995. – 38 с.

4.8 Деев Г. Несплошное статистическое наблюдение: исторический опыт, практика, перспективы / Деев Г., Мухин П. // Вопросы статистики.- 1996. -№ 3. - С. 21-27.

4.9 Дружинин, Н.К. Выборочное наблюдение и эксперимент (Общие логические принципы организации). – М.: Статистика. – 1977. – 176 с.

4.10 Елисеева, И.И. Статистика: учебник для вузов (+CD) /Под ред. И. И. Елисеевой. – СПб.: Питер, 2010.-368 с.: ил.- ISBN 978-5-49807-440-5

4.11 Елисеева И.И. Общая теория статистики: учебник / Елисеева И.И., М.М. Юзбашев. Под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. - 5-е изд., перераб. и доп, — М.: Финансы и статистика, 2004. – 656 с. – ISBN 5-279-02414-7.

4.12 Ермолаев, А. Выборочный метод в социологии: методическое пособие / А. Ермолаев, Е. Мосалева, А. Куракин. – М.: СК «Город», 2000. [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <http://www.gorod.org.ru/cntnt/club/nbiblioteka.html>

4.13 Ефимова, М. Р. Общая теория статистики: учеб. для вузов / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев.- 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 416 с. - (Высшее образование). - Прил.: с. 393-407. - Библиогр.: с. 408-409. - ISBN 5-16-002179-5.

4.14 Илышев, А.М. Общая теория статистики : учебник / А.М. Илышев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 535 с. : - ISBN 978-5-238-01446-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436708>

4.15 Кильдишев, Г. С. Выборочное наблюдение: учеб. пособие. / Г. С. Кильдишев. – М.: МЭСИ, 1965. – 412 с.

4.16 Кокрен, У. Методы выборочного исследования / под ред. А.Г. Волкова; пер с англ. И.М. Соломин: - М.: Статистика, 1989. – 440 с.

4.17 Методологические положения по статистике. Выпуск 3/ Госкомстат России. - М., 2003. - 248 с.

4.18 Методы статистических обследований: монография / Р. Джессен; пер. с англ. Ю. П. Лукашина, Я. Ш. Паппэ; Под ред. Е. М. Четыркина. - М. : Финансы и статистика, 1985. - 478 с.

4.19 Мухаметова, Л.Р. Методы выборочных обследований: учеб.-практ. пособие / Л. Р. Мухаметова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 172 с.

4.20 Сажин, Ю.В. Методы выборочных обследований: учеб. пособие / Ю.В. Сажин, Н.Г. Позоров, Е.С. Петрова – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 74 с. – ISBN 5-7103-1472-2

4.21 Статистика рынка товаров и услуг: учебник / под ред. И. К. Беляевского.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил. - Библиогр.: с. 650. - ISBN 5-279-02290-X.

4.22 Теория статистики: учебник для экономических вузов/ под ред. Р.А. Шмойловой. – 4-е изд. доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 2007.

4.23 Шварц, Г. Выборочный метод / под ред. И.Г. Велецкого и В.М. Ивановой; пер. с немецкого Я.Ш. Паппэ. – М.: Статистика, 1978. – 213 с.

## Список использованных источников

1 Васильева Э. К. Выборочный метод в социально-экономической статистике. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Васильева Э. К., Юзбашев М. М. - Финансы и статистика, 2010.

1 Мухаметова, Л.Р. Методы выборочных обследований [Текст] : учеб.-практ. пособие / Л. Р. Мухаметова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 172 с.

2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.04.01. Экономика : утв. приказом М-ва образования и науки Российской Федерации от 30.03.15 № 321. – М., 2015. – 18 с. – Режим доступа: [http://www.osu.ru/docs/fgos/vo/mag\\_38.04.01](http://www.osu.ru/docs/fgos/vo/mag_38.04.01).