Введение

Статистический показатель – количественная характеристика части или всей совокупности явлений. При наличии исходных данных и определенных правил их обобщения всегда можно исчислить те или иные статистические показатели. Но при этом постоянно возникает вопрос, насколько они будут точны.

Понятие точности неоднозначно. Можно выделить точность в узком и широком смысле. Под точностью в узком смысле понимается степень конкретного приближения показателя к действительной величине измеряемого объекта. Точность в широком смысле включает также некие ее оценки – надежность и устойчивость статистических показателей.

Различные формы статистических показателей используются непосредственно в выборочном наблюдении. И, конечно же, в этом наблюдении уделяется большое внимание точности статистических показателей. Ведь насколько будет правильно отобрана выборочная совокупность настолько представительнее и точнее будут результаты выборочного обследования. Ведь главная задача выборочного обследования - характеристики генеральной совокупности на основании изучения части генеральной совокупности, т.е. выборки.

Выборочная совокупность может быть отобрана различными способами, но в данной курсовой работе речь идет о методах оценки точности основных статистических показателях именно при типическом отборе.

На сегодняшний день эта тема курсовой работы актуальна, ведь достоверность, точность статистических показателей имеет первостепенное значение в изучении совокупности различных явлений. Например, владея элементарным расчетным инструментарием, можно исчислить любой статистический прогнозный показатель. Однако ценность прогноза всецело будет зависеть от того, насколько он точен, достоверен.

Объектом анализа в данной курсовой работе являются непосредственно формы статистических показателей, используемых в выборочном обследовании.

Целью данной работы является - анализ различных методов оценки статистических показателей при типическом отборе. Для того чтобы достичь данной цели необходимо решить ряд задач: во-первых, рассказать о выборочном обследовании – цели, задачи этого обследования; во-вторых, описать непосредственно типический способ отбора выборочной совокупности; в-третьих, показать какие формы статистических показателей используются в выборочном наблюдении; в-четвертых, рассказать о видах оценок статистических показателей; в-пятых, описать формулы расчета различных оценок статистических показателей при соответствующих разновидностях типического отбора; в-шестых, показать на конкретном примере использование типического способа отбора выборочной совокупности и выявить можно ли полученные результаты выборки распространить на генеральную совокупность, т.е. являются ли данная выборка представительной.

Для написания работы за основу берутся различные учебные пособия, такие как «Общая теория статистики» И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев, Венецкий И.Г. «Теоретические и практические основы выборочного метода», Джессен Р. Дж. «Методы статистических обследований», Кокрен У. «Методы выборочного исследования».

1. Понятие выборочного наблюдения и типического способа формирования выборочной совокупности

1.1 Понятие выборочного наблюдение и условия его применения

Изучение статистических совокупностей, состоящих из множеств единиц, связано с большими трудовыми и материальными затратами.

С давних пор представлялось заманчивым не изучать все единицы совокупности, а отобрать лишь некоторую часть, по которой можно было бы судить о свойствах всей совокупности в целом. Попытки такого рода делались еще в XVII в.

Выборочный метод обследования, или как его часто называют выборка, применяется, прежде всего, в тех случаях, когда сплошное наблюдение вообще невозможно. Обследование может быть связано с уничтожением или порчей обследуемых единиц. Так, например, при контроле качества хлебобулочных изделий, консервов и т.д. изделие после контрольных операций становится непригодным для реализации, что делает сплошной контроль невозможным.

Выборочное наблюдение (выборочное исследование) заключается в обследовании определенного числа единиц совокупности, отобранного различными способами. При выборочном методе обследованию подлежит сравнительно небольшая часть всей изучаемой совокупности. Отбор единиц из генеральной совокупности производится таким образом, чтобы выборочная совокупность была представительна (репрезентативна) и характеризовала генеральную совокупность. Степень представительности выборки зависит от способа организации выборки и от ее объема. Полной репрезентативности выборки достичь не удается. Поэтому необходима оценка надежности результатов выборки и возможности их распространения на генеральную совокупность.

Проведение выборочных исследований статистической информации состоит из следующих этапов:

– формулировка цели статистического наблюдения;

– обоснование целесообразности выборочного наблюдения;

– отграничение генеральной совокупности;

– установление системы отбора единиц для наблюдения;

– определение числа единиц, подлежащих отбору;

– проведение отбора единиц;

– проведение наблюдения;

– расчет выборочных характеристик и их ошибок;

– распространение выборочных данных на генеральную совокупность.

Выборочное исследование осуществляется с минимальными затратами труда и средств и в более короткие сроки, чем сплошное наблюдение, что повышает оперативность статистической информации, уменьшает ошибки регистрации. В проведении ряда исследований выборочный метод является единственно возможным, например, при контроле качества продукции, сопровождающимся разрушением проверяемого изделия.

Выборочный метод дает достаточно точные результаты, поэтому он может применяться для проверки данных сплошного наблюдения. Минимальная численность обследуемых единиц позволяет провести исследование более тщательно и квалифицированно. Например, при переписях населения практикуются выборочные контрольные наблюдения для проверки правильности записей сплошного наблюдения.

В основе теории выборочного наблюдения лежат теоремы законов больших чисел, которые позволяют решить два взаимосвязанных вопроса выборки: рассчитать ее объем при заданной точности исследования и определить ошибку при данном объеме выборки.

При использовании выборочного метода обычно используются два вида обобщающих показателей: относительную величину альтернативного признака и среднюю величину количественного признака.

К условиям применения выборочного наблюдения относят: 1) цель наблюдения - по части совокупности или отобранной выборке сделать вывод обо всей совокупности;

2) основной принцип - каждая единица совокупности должна иметь равную возможность быть отобранной в выборку, т.е. случайный принцип отбора.

1.2 Типический отбор и его разновидности

Одна из важнейших задач выборочного наблюдения - характеристика генеральной совокупности с разных точек зрения. На практике разработан метод выборки, сочетающий достоинства случайной выборки (выявление вариаций) и воспроизведение структуры генеральной совокупности [№1, стр. 32]. Он получил название типической выборки (эту выборку также называют расслоенной, стратифицированной).

Типический отбор применяется для отбора единиц из неоднородной совокупности, который используется в тех случаях, когда все единицы генеральной совокупности можно разбить на несколько качественно однородных, однотипных групп по признакам, влияющим на изучаемые показатели.

При расслоенном отборе совокупность, содержащая N единиц, сначала подразделяется на подсовокупности, состоящие соответственно из N1, N2, N3..., Ni единиц. Эти подсовокупности не содержат общих единиц и вместе исчерпывают всю совокупность, так что

N1+N2+...+Ni=N.

Такие подсовокупности называются слоями (группами). Для того чтобы можно было полностью воспользоваться выгодами от расслоения, значения Ni должны быть известны. Когда слои определены, выборка извлекается из каждого слоя, причем отбор в разных слоях производится независимо. Объемы выборок внутри слоев обозначаются соответственно через n1, n2, ..., ni.

Расслоение - довольно распространенный прием. Это обусловлено многими причинами; перечислим основные из них:

1) Если желательно получить с определенной точностью данные о некоторых подразделениях совокупности, то каждое такое подразделение рекомендуется рассматривать на правах самостоятельной «совокупности»;

2) применение расслоения может быть продиктовано организационными соображениями, например агентство, проводящее обследование, может иметь районные отделения, каждое из которых обеспечивает проведение обследования какой-либо части совокупности;

3) проблемы, связанные с отбором в разных частях совокупности, могут сильно разниться. При выборочных обследованиях населения людей, находящихся в таких заведениях, как гостиницы, больницы, тюрьмы, часто выделяют в отдельный слой, в отличие от людей, живущих в обычных домах, поскольку к отбору в этих двух случаях требуется разный подход. При обследовании, предпринятом с целью изучения деловой активности, мы можем составить список крупных фирм, выделив их в отдельный слой. Для более мелких фирм можно применить один из видов территориального отбора;

4) расслоение может дать выигрыш в точности при оценивании характеристик всей совокупности. Иногда неоднородную совокупность удается подразделить на подсовокупности, каждая из которых внутренне однородна. Это и подразумевается под названием слой. Если каждый слой однороден в том смысле, что результаты измерений в нем очень мало изменяются от единицы к единице, то можно получить точную оценку среднего значения для любого слоя по небольшой выборке в этом слое. Затем эти оценки можно объединить в одну точную оценку для всей совокупности [№4, стр. 104].

Другими словами, расслоение можно рассматривать как процедуру извлечения выборок, в которой на обычный случайный отбор наложены некоторые ограничения или условия. При выполнении определенных условий и наложении правильных ограничений можно получить значительный выигрыш в надежности и, как правило, с малыми дополнительными затратами, либо вовсе без них. В другом, но близком смысле, расслоение - это способ включения знаний об общей совокупности и ее совокупностях по признакам в процедуру отбора таким образом, чтобы повысить ее эффективность [№2, стр. 170].

Типический отбор 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 классификации.

Число отбираемых единиц из каждой типической группы зависит от ряда факторов, в том числе от способа отбора. Различают следующие виды выборки единиц из типических групп:

непропорциональная объему типических групп – общее число отбираемых единиц делится на число типических групп и полученная величина дает численность выборки из каждой типической группы:

,

где ni – численность выборки в i-той группе, n - численность выборки, l - число групп;

пропорциональная объему типических групп, формирующихся на неизменности соотношения объемов выборочной и генеральной совокупности:

,

где ni – численность выборки в i-той группе, Ni – численность в i-той группе, N - численность генеральной совокупности;

пропорциональная объему типических групп и вариации группировочного признака:

,

где ni – численность выборки в i-той группе, n - численность выборки, - среднее квадратическое отклонение в i-той группе, Ni – численность в i-той группе.

2. Оценка параметров генеральной совокупности

2.1 Основные формы статистических показателей и виды их оценки

Статистические показатель – обобщающая количественная характеристика части или всей совокупности явлений в конкретных условиях места и времени. В теории несплошного наблюдения показатель выражается в следующих формах:

среднее значение признаков в совокупности;

суммарное значение признака по совокупности;

доля единиц в совокупности, обладающих определенным значением признака;

число единиц в совокупности, обладающих определенным значением признака;

отношения признаков в совокупности.

Для генеральной и выборочной совокупностей соответственно рассчитываются свои статистические показатели.

Среднее значение признака в совокупности находят по формулам:

для генеральной совокупности

,

где N - численность генеральной совокупности, xi – соответствующее значение признака;

для выборочной совокупности

,

где n – численность выборочной совокупности, xi – соответствующее значение признака;

суммарное значение признака в совокупности находят по формулам:

для генеральной совокупности

,

где xi – соответствующее значение признака;

для выборочной совокупности

,

где n – численность выборочной совокупности; xi – соответствующее значение признака;

долю единиц в совокупности, обладающих определенным значением признака находят по формулам:

для генеральной совокупности

,

где A - число единиц, обладающих определенным значением признака, N - численность генеральной совокупности;

для выборочной совокупности

,

где a - число единиц, обладающих определенным значением признака, n – численность выборочной совокупности;

число единиц, обладающих определенным значением признака, находят по формулам:

для генеральной совокупности

,

где P – доля единиц в совокупности, обладающих определенным значением признака, N – численность генеральной совокупности;

для выборочной совокупности

,

 - доля единиц в совокупности, обладающих определенным значением признака, n – численность выборочной совокупности;

отношения признаков в совокупности (отношение двух средних или суммарных значений признаков) находят по формулам:

для генеральной совокупности

,

где - среднее значение признака в генеральной совокупности;

для выборочной совокупности

,

где - среднее значение признака в выборочной совокупности.

Существует два вида оценок форм статистических показателей: простая и сложная. Сложная оценка - оценка по отношению, по регрессии, по разности, по произведению, по скорректированным весам. Сложные оценки, возможно, производить при наличии дополнительной информации о признаке в генеральной совокупности. Но в большинстве исследований подобной информации нет, поэтому чаще используется простая оценка генеральных параметров.

Оценка - приближенное значение неизвестного параметра генеральной совокупности, полученное на основании результатов выборочного наблюдения.

2.2 Точечная и интервальная оценка генеральных параметров

Оценки являются случайными величинами и бывают двух видов:

точечная - оценка параметра в генеральной совокупности одним числом;

интервальная - предполагает построение числового интервала, относительно которого с заданной вероятностью можно утверждать, что внутри него находится оцениваемый параметр генеральной совокупности. Интервальная оценка предполагает расчет нижней и верхней границы интервала. Между точечной и интервальной оценками существует взаимосвязь, которую можно представить следующим образом:

Верхняя (нижняя) граница интервала = точечная оценка ошибка доверительного интервала (ошибка репрезентативности).

Ошибка репрезентативности присуще только выборочному наблюдению и возникает в силу того, что выборочная совокупность не полностью воспроизводит генеральную совокупность. Она представляет собой расхождение между значениями показателей, полученных по выборке, и значениями показателей этих же величин, которые были бы получены при проведенном с одинаковой степенью точности сплошном наблюдении, т.е. между величинами выборных и соответствующих генеральных показателей. Для каждого конкретного выборочного наблюдения значение ошибки репрезентативности может быть определено по соответствующим формулам, которые зависят от вида, метода и способа формирования выборочной совокупности [№7, стр. 88].

Ошибки репрезентативности бывают двух видов: предельная () и средняя () и соответственно

,

где t - коэффициент доверия, который зависит от уровня вероятности, с которым результаты выборки распределяются на генеральную совокупность; t определяется по таблице вероятностей Лапласа:

при значении t равном 1, вероятность равна 0,682;

при значении t равном 2, вероятность равна 0,954;

при значении t равном 3, вероятность равна 0,997;

при значении t равном 4, вероятность равна 0,999.

При типическом отборе аналитическое выравнивание точечных и интервальных оценок генеральных параметров обусловлено механизмом отбора. При типическом отборе предполагается деление генеральной совокупности на группы и эти группы должны быть однородны с точки зрения вариации значения группировочного признака. Ну а далее из типов отбор осуществляется либо собственно-случайным способом, либо механическим. Собственно-случайный применяется, когда единицы генеральной совокупности располагаются в случайном порядке. Всем единицам генеральной совокупности присваивается порядковый номер, затем осуществляется отбор единиц в выборочную совокупность следующими способами:

по жребию;

по таблице случайных чисел;

через генерацию случайных чисел в MS Excel.

Механический отбор применяется, когда единицы в генеральной совокупности упорядочены. Суть механического отбора состоит в том, что единицам генеральной совокупности присваиваются порядковый номер, затем генеральная совокупность делится на число групп равных численности и из каждой группы берется один представитель.

Рассмотрим точечную и интервальную оценку генеральных параметров при типическом отборе.

Среднее значение признака в совокупности находят по формулам:

точечная оценка

,

где - выборочная стратифицированная средняя величина, - выборочная средняя величина в i-той страте, ni - численность выборки в i-той страте, n - численность выборки;

интервальная оценка

,

где - выборочная стратифицированная средняя величина, - предельная ошибка выборочной стратифицированной средней величины;

суммарное значение признака в совокупности находят по формулам:

точечная оценка

,

где - выборочная стратифицированная средняя величина, N – численность генеральной совокупности;

интервальная оценка

,

где - выборочная стратифицированная средняя величина, - предельная ошибка выборочной стратифицированной средней величины, N – численность генеральной совокупности;

долю единиц в совокупности, обладающих определенным значением признака находят по формулам:

точечная оценка

,

где - выборочная стратифицированная доля, - выборочная доля в i-той страте, ni - численность выборки в i-той страте, n - численность выборки;

интервальная оценка

,

где - выборочная стратифицированная доля, - предельная ошибка выборочной стратифицированной доли;

число единиц, обладающих определенным значением признака, находят по формулам:

точечная оценка

,

где - выборочная стратифицированная доля, N – численность генеральной совокупности;

интервальная оценка

,

где - выборочная стратифицированная доля, - предельная ошибка выборочной стратифицированной доли, N - численность генеральной совокупности;

отношения признаков в совокупности (отношение двух средних или суммарных значений признаков) находят по формулам:

точечная оценка

;

интервальная оценка

,

где рассчитывается по формуле:

,

где - предельная ошибка отношений двух средних величин.

Интервальное оценивание предполагает расчет предельных, а значит и средних ошибок выборки. Расчет ошибок выборки зависит от:

1) разновидностей типического отбора:

а) непропорциональный численности отдельных типов;

б) пропорциональный численности типов;

в) пропорциональный численности отдельных типов и вариации группировочного признака;

2) метода отбора:

а) повторный;

б) бесповторный.

Рассмотрим расчет средней ошибки репрезентативности при соответствующих разновидностях типического отбора.

Среднюю ошибку выборки при повторном методе находят по формулам:

а) для отбора непропорционального численности типов:

для средней количественного признака

= ,

где N – численность генеральной совокупности, - дисперсия i-той группы, Ni – численность признаков в соответствующем типе, ni – численность выборочной совокупности в i-том типе;

для доли (альтернативного признака)

= ,

где - выборочная доля в i-той страте, Ni – численность признаков в соответствующем типе, ni – численность выборочной совокупности в i-том типе;

б) для отбора пропорционального численности типов:

для средней количественного признака

= ,

где - средняя из групповых дисперсий, n – численность выборочной совокупности,

,

где - среднее квадратическое отклонение в i-той группе, ni – численность выборочной совокупности в i-том типе, n – численность выборочной совокупности;

для доли (альтернативного признака)

=,

где - доля единиц в совокупности, n – численность выборки;

в) для отбора пропорционального численности отдельных типов и вариации группировочного признака:

для средней количественного признака

= ,

где N – численность генеральной совокупности, - среднее квадратическое отклонение в i-той группе, Ni – численность признаков в соответствующем типе, n – численность выборки;

для доли (альтернативного признака)

=,

где N – численность генеральной совокупности, - выборочная доля в i-той страте, Ni – численность признаков в соответствующем типе, n – численность выборки;

среднюю ошибку выборки при бесповторном методе находят по формулам:

а) для отбора непропорционального численности типов:

для средней количественного признака

= ,

где N – численность генеральной совокупности, - дисперсия i-той группы, Ni – численность признаков в соответствующем типе, ni – численность выборочной совокупности в i-том типе;

для доли (альтернативного признака)

= ,

где N – численность генеральной совокупности, - выборочная доля в i-той страте, Ni – численность признаков в соответствующем типе, ni – численность выборочной совокупности в i-том типе;

б) для отбора пропорционального численности типов:

для средней количественного признака

= ,

где - средняя из групповых дисперсий, n – численность выборки, N – численность генеральной совокупности;

для доли (альтернативного признака)

= ,

где - доля единиц в совокупности, n – численность выборки, N – численность генеральной совокупности;

в) для отбора пропорционального численности отдельных типов и вариации группировочного признака:

для средней количественного признака

= ,

где N - численность генеральной совокупности, - среднее квадратическое отклонение в i-той группе, Ni – численность признаков в соответствующем типе, n – численность выборки, N – численность генеральной совокупности;

для доли (альтернативного признака)

= ,

где N - численность генеральной совокупности, - выборочная доля в i-той страте, Ni – численность признаков в соответствующем типе, n – численность выборки, N – численность генеральной совокупности.

3. Расчетная часть

По данным таблицы 1 «Выручка от реализации товаров и услуг предприятиями обрабатывающей промышленности» необходимо организовать выборочное наблюдение предприятий.

Таблица 1 «Выручка от реализации товаров и услуг предприятиями обрабатывающей промышленности»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 1 | 6,3 | 31 | 12,4 | 61 | 7,0 | 91 | 15,4 | 121 | 20,3 |
| 2 | 3,6 | 32 | 10,0 | 62 | 5,8 | 92 | 17,1 | 122 | 18,1 |
| 3 | 3,7 | 33 | 4,3 | 63 | 7,3 | 93 | 14,6 | 123 | 8,3 |
| 4 | 2,1 | 34 | 5,4 | 64 | 4,4 | 94 | 6,5 | 124 | 1,6 |
| 5 | 10,2 | 35 | 17,4 | 65 | 5,9 | 95 | 13,9 | 125 | 1,1 |
| 6 | 8,2 | 36 | 3,7 | 66 | 7,0 | 96 | 7,6 | 126 | 8,5 |
| 7 | 22,6 | 37 | 8,8 | 67 | 3,2 | 97 | 12,4 | 127 | 9,0 |
| 8 | 12,6 | 38 | 4,0 | 68 | 3,8 | 98 | 16,0 | 128 | 8,9 |
| 9 | 5,2 | 39 | 20,0 | 69 | 4,4 | 99 | 5,8 | 129 | 6,0 |
| 10 | 5,1 | 40 | 5,3 | 70 | 7,0 | 100 | 17,0 | 130 | 5,3 |
| 11 | 5,8 | 41 | 4,0 | 71 | 3,8 | 101 | 1,1 | 131 | 5,4 |
| 12 | 22,0 | 42 | 7,9 | 72 | 1,0 | 102 | 4,5 | 132 | 7,1 |
| 13 | 10,0 | 43 | 18,4 | 73 | 1,7 | 103 | 10,5 | 133 | 4,3 |
| 14 | 16,5 | 44 | 10,6 | 74 | 3,2 | 104 | 2,9 | 134 | 4,6 |
| 15 | 13,5 | 45 | 5,0 | 75 | 3,0 | 105 | 5,3 | 135 | 8,0 |
| 16 | 10,0 | 46 | 6,6 | 76 | 6,7 | 106 | 11,5 | 136 | 7,9 |
| 17 | 25,3 | 47 | 3,5 | 77 | 5,2 | 107 | 2,6 | 137 | 17,5 |
| 18 | 15,0 | 48 | 7,3 | 78 | 5,3 | 108 | 12,5 | 138 | 17,7 |
| 19 | 11,6 | 49 | 6,7 | 79 | 1,1 | 109 | 2,7 | 139 | 21,6 |
| 20 | 8,2 | 50 | 17,0 | 80 | 1,5 | 110 | 1,0 | 140 | 22,9 |
| 21 | 6,1 | 51 | 3,8 | 81 | 8,3 | 111 | 3,3 | 141 | 7,2 |
| 22 | 4,0 | 52 | 4,0 | 82 | 9,0 | 112 | 13,7 | 142 | 25,0 |
| 23 | 5,0 | 53 | 6,1 | 83 | 15,0 | 113 | 14,0 | 143 | 21,0 |
| 24 | 14,7 | 54 | 9,3 | 84 | 10,7 | 114 | 7,9 | 144 | 24,1 |
| 25 | 6,7 | 55 | 9,8 | 85 | 9,0 | 115 | 14,6 | 145 | 19,4 |
| 26 | 7,7 | 56 | 5,5 | 86 | 1,3 | 116 | 15,0 | 146 | 7,7 |
| 27 | 9,7 | 57 | 4,6 | 87 | 16,1 | 117 | 1,4 | 147 | 20,1 |
| 28 | 20,2 | 58 | 4,5 | 88 | 9,3 | 118 | 1,3 | 148 | 24,9 |
| 29 | 3,8 | 59 | 17,4 | 89 | 11,8 | 119 | 6,1 | 149 | 23,7 |
| 30 | 20,5 | 60 | 5,7 | 90 | 1,1 | 120 | 17,0 | 150 | 25,2 |

1) Во-первых, чтобы начать организовывать выборочное наблюдение, необходимо проверить данную совокупность на однородность. Для этого рассчитывается коэффициент вариации по формуле:

,

где - среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности, - среднее значение признака в генеральной совокупности.

Для расчета коэффициента вариации необходимо сначала рассчитать среднее квадратическое отклонение по формуле:

,

где

,

,

тогда коэффициент вариации равен:

.

Коэффициент вариации 67,586%>33%, следовательно, совокупность неоднородна и тогда необходимо эту совокупность разбить на три группы с равным интервалом.

2) Находим интервал по формуле:

,

тогда

.

Делим данную совокупность на три группы с интервалом i=8,1 – получаем:

а) первая группа с границами 1,0-9,1, где Ni = 91:

Таблица 2 «1-ая группа 1,0-9,1»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 1 | 6,3 | 53 | 6,1 | 94 | 6,5 |
| 2 | 3,6 | 56 | 5,5 | 96 | 7,6 |
| 3 | 3,7 | 57 | 4,6 | 99 | 5,8 |
| 4 | 2,1 | 58 | 4,5 | 101 | 1,1 |
| 6 | 8,2 | 60 | 5,7 | 102 | 4,5 |
| 9 | 5,2 | 61 | 7 | 104 | 2,9 |
| 10 | 5,1 | 62 | 5,8 | 105 | 5,3 |
| 11 | 5,8 | 63 | 7,3 | 107 | 2,6 |
| 20 | 8,2 | 64 | 4,4 | 109 | 2,7 |
| 21 | 6,1 | 65 | 5,9 | 110 | 1 |
| 22 | 4 | 66 | 7 | 111 | 3,3 |
| 23 | 5 | 67 | 3,2 | 114 | 7,9 |
| 25 | 6,7 | 68 | 3,8 | 117 | 1,4 |
| 26 | 7,7 | 69 | 4,4 | 118 | 1,3 |
| 29 | 3,8 | 70 | 7 | 119 | 6,1 |
| 33 | 4,3 | 71 | 3,8 | 123 | 8,3 |
| 34 | 5,4 | 72 | 1 | 124 | 1,6 |
| 36 | 3,7 | 73 | 1,7 | 125 | 1,1 |
| 37 | 8,8 | 74 | 3,2 | 126 | 8,5 |
| 38 | 4 | 75 | 3 | 127 | 9 |
| 40 | 5,3 | 76 | 6,7 | 128 | 8,9 |
| 41 | 4 | 77 | 5,2 | 129 | 6 |
| 42 | 7,9 | 78 | 5,3 | 130 | 5,3 |
| 45 | 5 | 79 | 1,1 | 131 | 5,4 |
| 46 | 6,6 | 80 | 1,5 | 132 | 7,1 |
| 47 | 3,5 | 81 | 8,3 | 133 | 4,3 |
| 48 | 7,3 | 82 | 9 | 134 | 4,6 |
| 49 | 6,7 | 85 | 9 | 135 | 8 |
| 51 | 3,8 | 86 | 1,3 | 136 | 7,9 |
| 52 | 4 | 90 | 1,1 | 141 | 7,2 |
|  |  |  |  | 146 | 7,7 |

Рассчитываем среднее квадратическое отклонение по этой группе:

;

б) вторая группа с границами 9,1-17,2, где Ni = 36:

Таблица 3 «2-ая группа 9,1-17,2»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 5 | 10,2 | 87 | 16,1 |
| 8 | 12,6 | 88 | 9,3 |
| 13 | 10 | 89 | 11,8 |
| 14 | 16,5 | 91 | 15,4 |
| 15 | 13,5 | 92 | 17,1 |
| 16 | 10 | 93 | 14,6 |
| 18 | 15 | 95 | 13,9 |
| 19 | 11,6 | 97 | 12,4 |
| 24 | 14,7 | 98 | 16 |
| 27 | 9,7 | 100 | 17 |
| 31 | 12,4 | 103 | 10,5 |
| 32 | 10 | 106 | 11,5 |
| 44 | 10,6 | 108 | 12,5 |
| 50 | 17 | 112 | 13,7 |
| 54 | 9,3 | 113 | 14 |
| 55 | 9,8 | 115 | 14,6 |
| 83 | 15 | 116 | 15 |
| 84 | 10,7 | 120 | 17 |

Рассчитываем среднее квадратическое отклонение по этой группе:

;

в) третья группа с границами 17,2-25,3, где Ni = 23:

Таблица 4 «3-я группа 17,2-25,3»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 7 | 22,6 | 137 | 17,5 |
| 12 | 22 | 138 | 17,7 |
| 17 | 25,3 | 139 | 21,6 |
| 28 | 20,2 | 140 | 22,9 |
| 30 | 20,5 | 142 | 25 |
| 35 | 17,4 | 143 | 21 |
| 39 | 20 | 144 | 24,1 |
| 43 | 18,4 | 145 | 19,4 |
| 59 | 17,4 | 147 | 20,1 |
| 121 | 20,3 | 148 | 24,9 |
| 122 | 18,1 | 149 | 23,7 |
|  |  | 150 | 25,2 |

Рассчитываем среднее квадратическое отклонение по этой группе:

.

3) Необходимо организовать 40%-ную типическую выборку:

,

где n – численность выборочной совокупности.

Значит, далее рассчитываем выборочную совокупность для данных полученных групп по формуле типического отбора выборочной совокупности пропорционального численности групп и вариации группировочного признака:

,

где - среднее квадратическое отклонение соответствующей полученной группы, Ni - численность генеральной совокупности соответствующей полученной группы. Тогда

,

,

.

Следовательно,

n = n1+n2+n3,

60=35+15+10.

Но, проведя механическую выборку внутри образованных групп, получаем несколько другие результаты.

Проводим механическую выборку внутри первой полученной группы, границы которой 1-9,1 где ni = 46:

Таблица 5 «механический отбор 1-ой группы 1,0-9,1»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. | № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 1 | 6,3 | 70 | 7 |
| 3 | 3,7 | 72 | 1 |
| 6 | 8,2 | 74 | 3,2 |
| 10 | 5,1 | 76 | 6,7 |
| 20 | 8,2 | 78 | 5,3 |
| 22 | 4 | 80 | 1,5 |
| 25 | 6,7 | 82 | 9 |
| 29 | 3,8 | 86 | 1,3 |
| 34 | 5,4 | 94 | 6,5 |
| 37 | 8,8 | 99 | 5,8 |
| 40 | 5,3 | 102 | 4,5 |
| 42 | 7,9 | 105 | 5,3 |
| 46 | 6,6 | 109 | 2,7 |
| 48 | 7,3 | 111 | 3,3 |
| 51 | 3,8 | 117 | 1,4 |
| 53 | 6,1 | 119 | 6,1 |
| 57 | 4,6 | 124 | 1,6 |
| 60 | 5,7 | 126 | 8,5 |
| 62 | 5,8 | 128 | 8,9 |
| 64 | 4,4 | 130 | 5,3 |
| 66 | 7 | 132 | 7,1 |
| 68 | 3,8 | 134 | 4,6 |
|   |   | 136 | 7,9 |
|   |   | 146 | 7,7 |

Проводим механическую выборку внутри второй полученной группы, границы которой 9,1-17,2, где ni = 18:

Таблица 6 «Механический отбор 2-ой группы 9,1-17,2»

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 5 | 10,2 |
| 13 | 10 |
| 15 | 13,5 |
| 18 | 15 |
| 24 | 14,7 |
| 31 | 12,4 |
| 44 | 10,6 |
| 54 | 9,3 |
| 83 | 15 |
| 87 | 16,1 |
| 89 | 11,8 |
| 92 | 17,1 |
| 95 | 13,9 |
| 98 | 16 |
| 103 | 10,5 |
| 108 | 12,5 |
| 113 | 14 |
| 116 | 15 |

Проводим механическую выборку внутри третьей полученной группы, границы которой 17,2-25,3, где ni = 12:

Таблица 7 «механический отбор 3-ей группы 17,2-25,3»

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Выручка от реализации, млн. руб. |
| 7 | 22,6 |
| 17 | 25,3 |
| 30 | 20,5 |
| 39 | 20 |
| 59 | 17,4 |
| 122 | 18,1 |
| 138 | 17,7 |
| 140 | 22,9 |
| 143 | 21 |
| 145 | 19,4 |
| 148 | 24,9 |
| 150 | 25,2 |

После проведения механической выборки внутри образованных групп получаем, что:

n = 46+18+12=76.

4) Далее необходимо определить с вероятностью 0,683 границы, в которых будет находиться генеральная средняя выручка от реализации товаров и услуг.

Необходимо изначально определить среднюю ошибку репрезентативности по формуле:

 ,

где N – численность генеральной совокупности, - среднее квадратическое отклонение соответствующей выборочной совокупности данной группы, Ni - численность генеральной совокупности соответствующей группы, n – численность выборочной совокупности.

Но прежде чем найти среднюю ошибку репрезентативности, необходимо найти среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности каждой группы .

Для первой группы:

,

для второй группы:

,

для третьей группы:

.

Далее рассчитываем ошибку репрезентативности:

,

так как вероятность P = 0,683, следовательно, t – коэффициент доверия равен 1, тогда

.

Границы определяются как:

.

Рассчитываем выборочную стратифицированную среднюю величину по формуле:

,

где - выборочная средняя соответствующей группы, ni – численность выборочной совокупности соответствующей группы; тогда

.

Известно, что генеральная средняя равна .

Значит, далее определяем границы, в которых будет находиться генеральная средняя выручка от реализации товаров и услуг:

9,780-0,184<<9,780+0,184,

9,596<<9,965.

5) Генеральная средняя в полученные границы не входит. Следовательно, можно сделать вывод о том, что при вероятности P = 0,683 результаты выборки нельзя распространить на генеральную совокупность - выборка является непредставительной.

Заключение

Выборочное наблюдение используется еще с XVII века, ведь существует ряд преимуществ его перед сплошным наблюдением: во-первых, например обследуемая совокупность очень велика, практически безгранична (совокупность участков морского дна или совокупность колосьев пшеницы на поле) и тогда абсолютно невозможно применение сплошного наблюдения; во-вторых, выборочный метод позволяет сберегать значительные количества труда и средств, как на этапе сбора сведений, так и на этапе их обработки и анализа - экономия же труда и средств, получаемая при замене сплошного наблюдения выборочным имеет немаловажное значение.

На практике разработан способ отбора выборочной совокупности, который позволяет с большей вероятностью распространить результаты выборки на всю генеральную совокупность. Он получил название типической выборки.

Типический (расслоенный) отбор применяется для отбора единиц из неоднородной совокупности, который используется в тех случаях, когда все единицы генеральной совокупности можно разбить на несколько качественно однородных, однотипных групп по признакам, влияющим на изучаемые показатели.

Вообще, расслоение представляет собой полезное средство планирования отбора. Этот метод позволяет использовать априорную информацию об общей совокупности и ее совокупностях по признаку без риска потерь. Выигрыш обычно умеренный, но в некоторых случаях может быть весьма большим. Расходы по осуществлению расслоенного отбора, как правила, довольно низкие.

Типический отбор выборочной совокупности является наиболее представительным по сравнению с другими способами отбора выборочной совокупности. Но как при любом другом способе отбора выборки все же существуют некоторые неточности статистических показателей при отборе выборки в процессе несплошного наблюдения. По точности статистического показателя исследователь может судить о результатах выборочного наблюдения – можно ли распространить результаты выборочной совокупности на генеральную совокупность или нет, следовательно, проверка выборочной совокупности на точность это необходимая часть анализа при несплошном наблюдении.

Существуют два вида оценок статистических показателей на точность: точечная и интервальная. Точечная представляет собой оценку параметра в генеральной совокупности одним числом, а интервальная предполагает построение числового интервала. Интервальное оценивание предполагает расчет ошибки репрезентативности – ошибки доверительного интервала.

Ошибка репрезентативности присуще только выборочному наблюдению и возникает в силу того, что выборочная совокупность не полностью воспроизводит генеральную совокупность.

Вообще, точность статистических показателей играет огромную роль в выборочном наблюдении; точность статистических показателей показывает степень их соответствия отображаемой ими действительности. Тутубалин В.Н. справедливо пишет, что «при аккуратной статистической обработке интересуются не только результатом, но и точностью, с которой этот результат получен, а для оценки точности уже нужна статистическая модель и вообще наука» [№12, стр. 28].

Для проверки насколько представительна выборка, образованная типическим способом, в расчетной части курсовой работы произведен отбор выборочной совокупности с помощью типического отбора. По данным таблицы 1 «Выручка от реализации товаров и услуг предприятиями обрабатывающей промышленности» проверяем, однородна данная совокупность или нет. Рассчитывая коэффициент вариации, убеждаемся, что совокупность неоднородна. Тогда разбиваем ее на три группы с равными интервалами. Далее осуществляем 40%-ную типическую выборку, пропорциональную численности предприятий в отдельных группах и вариации признака, с механическим отбором внутри образованных групп. Затем определяем с вероятностью 0,683 границы, в которых будет находиться генеральная средняя выручка от реализации товаров и услуг. Но с данной вероятностью генеральная средняя выручка от реализации товаров и услуг не будет входить в полученные границы. Следовательно, можно сделать вывод, о том, что результаты выборочной совокупности нельзя распространить на генеральную совокупность, т.е. выборка непредставительна. Но если увеличить вероятность, например до 0,954, то тогда в полученные границы обязательно войдет генеральная средняя выручка от реализации товаров и услуг и, следовательно, выборка будет являться представительной.

Список использованной литературы

1. Венецкий И.Г. Теоретические и практические основы выборочного метода: Учебное пособие. – М.: Изд-во МЭСИ, 1975.
2. Джессен Р. Дж. Методы статистических обследований/Перевод с англ., под ред. и с предисловие Е.М. Четыркина. – М.: Финансы и статистика, 1985.
3. Дружинин Н.К. Выборочное наблюдение и эксперимент: (Общие логич. принципы организации). – М.: Статистика, 1977.
4. Кокрен У. Методы выборочного исследования/Пер. с англ. – М.: Статистика, 1976.
5. Методологические положения по статистике. Выпуск 3/Госкомстат России. – М, 2000.
6. Моргенштерн О. О точности экономико-статистических наблюдений. М.: Статистика, 1968.
7. Общая теория статистики: учеб. для вузов по направлению и спец. «Статистика» / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев; под ред. И.И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. доп. – М.: Финансы и статистика, 2005.
8. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие для экон. спец. вузов [Р.А. Шмойлова, А.Б. Гусынин, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова]; Под ред. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 2001.
9. Статистика: Учеб. пособие / [Л.П. Харченко, В.Г. Долженкова, В.Г. Ионин и др.]; НГАЭиУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2002.
10. Статистика: учебно-метод. комплекс для всех экон. спец. [В.В. Глинский и др.]; НГУЭУ, каф. статистики. – Новосибирск, 2005.
11. Суслов И.П. Основы теории достоверности статистических показателей. Новосибирск: Наука, СО, 1979.
12. Тутубалин В.Н. Статистическая обработка рядов наблюдения. М.: Знание, 1973.
13. Шварц Г. Выборочный метод. Руководство по применению статистических методов оценивания/Пер. с нем. – М.: Статистика, 1978.