

Универсальный смешанный метод описательной статистики и построения гистограммы

Gulnar Suleymanova

Kirgizistan Türkiye Manas Üniversitesi, Matematik Anabilim Dalı, Bişkek, Kirgizistan., gulnara312@gmail.com

Received: 20.07.2015; Accepted: 10.11.2015

Аннотация Целью настоящей работы является описание универсального смешанного метода исследования, позволяющего на основе единой группировки исходных данных решать задачи описательной статистики и построения гистограммы. Такого рода задачи являются основой практически каждого количественного анализа данных. Например, классический подход к фундаментальной задаче нахождения средних и построения гистограммы, назовем ее смешанной задачей, предусматривает разделение этой задачи на две отдельные типовые подзадачи: (1) нахождение средних величин; (2) построение гистограммы. Эти две отдельные задачи затем решаются по двум разным методам, в каждом из которых исходные данные группируются. Таким образом, группировка данных при решении смешанной задачи, описанной выше, производится дважды, что трудоемко. Возникает вопрос: можно ли смешанную задачу решить, группируя данные только один раз? Автором, на основе широко известных и популярных методов описательной статистики: stemplot и классического метода построения гистограммы, описанными John Tukey и Richard Thomas соответственно; предлагается универсальный - смешанный метод описательной статистики и построения гистограммы на основе единственной группировки данных. На примере данных из открытых источников о средней пенсии в Кыргызстане, в работе приводится решение смешанной задачи классическими методами и смешанным методом, анализируются ограничения и преимущества методов.

Ключевые слова: *средние величины, средняя пенсия в Кыргызстане, гистограмма, stemplot, смешанный метод анализа данных*

Mixed Method of Descriptive Statistics and Histogram

Abstract The purpose of this paper is to describe mixed method of data analysis that let you use sole algorithm to solve the problem of descriptive statistics and to build histogram. First of all we would present a sole formulation: (1) find measures of central tendency and (2) build histogram. Then we would solve above solution to solving the same problem using our method. Data used in the problem about average pension benefit in Kirgyzstan was acquired from the listed public sources and measures of center. Secondly, we would compare it using both the method of descriptive statistics – steam and leaf (stemplot) and the classical method of building histograms, which were proposed by professors John Tukey of Princeton University and Richard Thomas, respectively. According to the authors, the proposed mixed method of data analysis lets you simplify the difficulty and decrease the number of calculations, build the histogram that is easier to analyze. In this paper we used the following methods: retrospective, descriptive, comparative methods of analysis, descriptive statistics and histogram.

Keywords: *Measures of central tendency, average pension in Kirgyzstan, histogram, stem-and-leaf diagram, mixed method of data analysis*

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В последнее время появилось много методов анализа данных, получивших название «смешанных», которые сочетают в себе несколько методов исследования[1-2]. Р. Берк Джонсон и Энтони Дж Onwuegbuzie в своем исследовании «Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come» дают следующее определение такого рода методам: «Смешанные методы исследования можно определить как методы исследования в котором исследователь смешивает или комбинирует количественные и качественные техники, методы, подходы, концепции в едином исследовании...предлагая логическую и практическую альтернативу»[1]. Таким образом, по мнению авторов, смешанные методы, также, есть попытка узаконить использование нескольких подходов и концепций в едином исследовании для получения логической и практической альтернативы.

Авторы [2], говоря о фундаментальных свойствах смешанных методов, отмечают их следующую отличительную черту: «методы исследования должны следовать исследовательским вопросам таким образом, чтобы предлагать лучший шанс, чтобы получить полезные ответы.» Следовательно, при разработке смешанных методов исследования авторы следуют эклектическому подходу, т.е. не следуют какой-то одной системе, но выбирают и используют из всех систем то, что считается лучшим.

Описательная статистика используется для описания основных характеристик данных в исследовании. Они (методы описательной статистики) обеспечивают простые сводки о выборке и мерах. Вместе с простой графикой анализа, они составляют основу практически каждого количественного анализа данных.[3]

Описываемый в настоящей статье «Смешанный метод описательной статистики и построения гистограммы» был впервые предложен кыргызским математиком профессором Американского Университета Центральной Азии Кыдыралиевым С. К. на курсе «Статистический анализ и прогнозирование», который проводился Академией TeachEx для математиков преподавателей статистики в апреле 2006 года. В числе слушателей курса был и автор настоящей работы.

Проф. Кыдыралиевым С.К. была сформулирована обобщенная (смешанная) задача описательной статистики и построения гистограммы: (1) определение средних значений и разброса данных: средней арифметической, медианы, моды; разброса данных: квартилей, межквартильного размаха, дисперсии и стандартного отклонения; (2) построение гистограммы. Для решения этой обобщенной (смешанной) задачи проф. Кыдыралиевым и был предложен метод решения (смешанный метод), который позволяет на основе единой группировки данных решить и задачу описательной статистики и построения гистограммы, т.е. объем вычислений сокращается вдвое! В то время как при решении классическими методами описанной выше обобщенной задачи данные приходится группировать дважды по двум разным алгоритмам: вначале для решения задачи описательной статистики, затем по другому алгоритму для построения таблицы частот при построении гистограммы. Для обучения в рамках этого курса проф.Кыдыралиевым была предложена книга «Сборник заданий по современной статистике»[4]. В книге приводится описание обобщенной задачи, но метод ее решения, на тот момент еще не был описан, и так и остался не описанным до настоящего времени.

Автором настоящей работы, впервые делается попытка описания этого метода для того, чтобы единый метод исследования для решения такого рода исследовательских задач и учебных исследований стал доступен более широкой аудитории.

К примеру, метод отображения данных, ставший классическим для решения задач описательной статистики и широко применяемый в настоящее время на практике, в том числе и учебных исследованиях, с которым и будем сравнивать смешанный метод, stem-and-leaf diagram или stemplot, был описан профессором John Tukey из Princeton University в

1960-х годах [5]. В качестве метода построения гистограммы, который был принят за основу предлагаемого смешанного метода, рассматривается классический метод, описанный профессором Ричардом Томасом [6].

Итак, предлагаемый в статье смешанный метод описательной статистики и построения гистограммы, основанный на алгоритме построения гистограммы, должен в соответствии со своим названием, кроме построения гистограммы одновременно решать и задачу описательной статистики. А, как известно из классического метода построения гистограммы, данные сгруппированные в таблицу частот теряют свои исходные значения и поэтому не могут использоваться в дальнейшем для решения задач описательной статистики. Предлагаемый в настоящей работе смешанный метод должен быть лишен этого недостатка, т.е. данные в результате группировки должны сохранять свои значения для того, чтобы в дальнейшем могли быть использованы для решения задачи описательной статистики. В этом и состоит суть смешанного метода, и его отличительная особенность и преимущество, для решения обобщенной (смешанной) задачи описанной выше, по сравнению с классическим методом построения гистограммы.

Смешанный метод, в соответствии с гипотезой автора, наряду с построением гистограммы, должен решать и задачу описательной статистики. В качестве метода для сравнительного анализа решения задачи описательной статистики автором выбран метод `stemplot` не случайно, а в силу того, что этот метод широко используется в настоящее время, в том числе и для учебных исследований [5]. Будет показано преимущество предлагаемого смешанного метода по сравнению со `stemplot` для решения задачи описательной статистики, состоящее в том, что в смешанном методе нет привязки к “stem” кратным «10», который имеет место в `stemplot`, поскольку в смешанном методе диапазон разбиения может быть любым, наиболее соответствующим специфике задачи.

В настоящей статье, на примере одной задачи, будут рассмотрены алгоритмы ее решения с помощью классических методов и предлагаемого смешанного метода, их сходства и различия, преимущества и недостатки.

Задача исследования. Обобщенная задача (смешанная задача) описательной статистики и построения гистограммы в настоящее время рассматривается как состоящая из двух отдельных типовых задач: (1) задачи описательной статистики, и (2) задачи построения гистограммы. Для решения указанных двух типовых задач используются два классических метода: (1) для решения задачи описательной статистики – например, `stemplot`, и для решения задачи (2) метод построения гистограммы. А может ли обобщенная (смешанная) задача быть решена на основе единого алгоритма?

Гипотеза исследования. Обобщенная (смешанная) задача может быть решена на основе единого алгоритма, поскольку оба метода решения типовых задач, содержат в своих алгоритмах решения одинаковые части – группировку данных. Для нахождения единого алгоритма решения смешанной задачи, необходимо группировать данные таким образом, чтобы можно было решить и задачу описательной статистики, и задачу построения гистограммы.

Цель исследования. Найти единый алгоритм решения обобщенной (смешанной) задачи, для получения более рационального и логичного решения поставленной задачи, за счет исключения повторной группировки данных, которая имеет место при решении задачи типовыми классическими методами. Для нахождения единого алгоритма решения смешанной задачи, необходимо группировать данные таким образом, чтобы можно было решить и задачу описательной статистики, и задачу построения гистограммы. Преимущества такого единого метода решения смешанной задачи – снижение объема

вычислений вдвое, т.е. такой метод решения будет смешанным методом решения, который предложит «лучший шанс получить полезные ответы», по сравнению с классическими методами исследований.

2. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ.

Проблема выбора средней величины.

Описательная статистика используется для описания основных характеристик данных в исследовании. Они обеспечивают простые сводки о выборке и мерах. Вместе с простой графикой анализа, они составляют основу практически каждого количественного анализа данных.[3]

Описательная статистика является дисциплина количественного описания основных особенностей собранной информации. Некоторые меры, которые обычно используются для описания набора данных мер центральной тенденции и меры изменчивости или дисперсии. Меры центральной тенденции включают среднее арифметическое, медиана и мода, а меры изменчивости включают стандартное отклонение (или дисперсия), минимальные и максимальные значения переменных, эксцесса и асимметрии [7].

В истории статистики впервые широкое употребление средних величин связано с именем английского ученого У. Петти (1623-1667). У. Петти один из первых пытался придать средней величине статистический смысл, связав её с экономическими категориями. Но описания понятия средней величины, его выделения, Петти не произвел. Родоначальником теории средних величин принято считать А. Кетле (1796-1874). Он одним из первых начал последовательно разрабатывать теорию средних величин, пытаясь подвести под неё математическую базу. А. Кетле выделял два вида средних величин — собственно средние и средние арифметические. Собственно средние или средние статистические должны выводиться из явлений однокачественных, одинаковых по своему внутреннему значению. Средние арифметические — числа, дающие возможно близкое представление о многих числах, различных, хотя и однородных [8].

Таким образом, проблема выбора средней, которая изначально выделялась статистами: средняя арифметическая – число дающее представление о многих числах, различных, хотя и однородных[8], продолжает быть актуальной и в настоящее время. Поскольку именно эта особенность средней арифметической, что она может быть характеристикой большого набора данных, только в случае, если набор данных однороден, как правило, игнорируется на практике.

Об этой проблеме выбора средней указывается и в [4], [6]. В [4] авторами приведен анализ, что в случае неоднородных данных: данных с большим разбросом, в качестве средней величины такого набора наиболее репрезентативной, по сравнению со средней арифметической, наилучшим образом характеризующей данный набор как средняя величина будет медиана, а не средняя арифметическая.

В [6] приводится сравнение трех методов получения средних – отмечаются достоинства и недостатки каждого метода. Также отмечается, что «Метод, основанный на вычислении средней арифметической, обычно считается наиболее приемлемым. Однако, несмотря на всю простоту его вычисления, зачастую этот метод наименее адекватен [6]. Рассмотрим распределение зарплаты на крупном предприятии: доходы основной части представлены в левой части диаграммы и только несколько работников имеют высокие доходы, представленные у верхней/правой части диаграммы. Вот эти-то несколько работников и искажают значение средней, и «усредненное» значение, полученное путем расчета арифметической средней, превышает приемлемое репрезентативное значение. Значение моды соответствует максимальному значению частот представленных в распределении и поэтому также не является полностью репрезентативным. Значение медианы, как

центральное значение, выступает в роли компромиссного решения и часто считается наилучшим показателем». Анализ проблемы выбора средней можно провести и применив алгоритм разработанный профессором Кыргызского Государственного Технического Университета им. И.Раззакова Джаманбаевым М. Дж.[9]

2.1. Средняя пенсия в Кыргызстане (2014 г.)

На сегодняшний день пенсии в Кыргызстане состоят из трех частей:

- базовой – это гарантированная часть пенсии, которую граждане получают по возрасту и с учетом страхового стажа. Ее размер на сегодня составляет 1,5 тысячи сомов;
- первой страховой – эту часть получают пенсионеры, имеющие страховой стаж до 1996 года. (Рассчитывается она по следующему принципу – среднемесячная зарплата за любые 60 месяцев трудового стажа подряд умножается на количество проработанных лет, по 1 % за год с учетом поправочных коэффициентов. Причем, по желанию оформителя пенсии, эти месяцы может выбрать как он сам, так и Соцфонд).
- второй страховой – это часть пенсии, которая начисляется с учетом суммы накопленных взносов с 1996 года.

Отметим, размер социальных отчислений на сегодня составляет 27,25 %. Из них 17,25 % выплачивает работодатель, туда входят 15 % отчислений в пенсионный фонд, 2 % - в Фонд обязательного медицинского страхования, 0,25 % - в Фонд оздоровления трудящихся. Из 10 %, выплачиваемых работником, 8 % идет в пенсионный фонд, а остальные 2 % - в накопительный фонд, созданный в 2010 году. [10]

Как действует накопительный фонд? Накопительный фонд был создан с той целью, чтобы в будущем средства, которые на него поступают, приносили трудящемуся инвестиционный доход. Что самое важное, эту сумму, в отличие от базовой и страховых частей пенсии, после смерти получателя смогут наследовать его родственники.

В качестве примера рассмотрим определение величины средней пенсии в Кыргызстане. Данные о величине пенсии и количестве пенсионеров в Кыргызстане, приведенные в работе, взяты автором на основе информации из открытых источников [11]-[16].

2.2. Пример.

В Кыргызстане 300 тыс 336 пенсионеров получают пенсию ниже прожиточного минимума, а самая высокая пенсия составляет 100 тыс сомов. Об этом сегодня (05.12.2014) на пресс-конференции в агентстве «Кабар» сообщил председатель Социального фонда Мухамметкалый Абулгазиев. По его словам, эти пенсионеры получают пенсию в размере 2 тыс.сом. «В пределах 30 тыс человек получают пенсию в размере 50-60 тыс сомов.» Также он отметил, что за 11 месяцев на выплаты средств пенсионных накоплений профинансировано 85 млн сомов 19 тыс 543 пенсионерам.[11], [13]. За последние 5 лет средний размер пенсии в Кыргызстане увеличился на 164,3% и на 2015 год составляет 4,6 тыс. сомов, - Соцфонд [12]. В Кыргызстане насчитывается 585 тыс. пенсионеров, 57 % из которых получают пенсии меньше прожиточного минимума, установленного Министерством экономики на уровне 4 тыс. 200 сомов.[14],[15]. Большие пенсии в основном начисляются не по отчислениям, а по заслугам. Получающие пенсии более 25 тысяч сомов в месяц - в основном бывшие чиновники»[13][16]. Согласно открытым источникам приблизительно 62% пенсионеров получают пенсию ниже средней пенсии. У 52 % пенсионеров пенсия ниже прожиточного уровня 4100 сомов (\$71). Минимальная пенсия составляет 1500 сомов (\$26) , максимальная пенсия достигает 100000 сомов (\$1700). Средняя пенсия на 2014 год 4600 сомов(\$79). Пенсию более 25000 сомов (\$431) получают бывшие госчиновники. Пенсию 40000 сомов(\$650) и выше получают бывшие судьи и другие представители власти. На основе вышеприведенных данных, в качестве примера, рассмотрим следующий набор данных:

53	60	79	82	26	27	60	41
60	60	79	81	27	26	78	51
26	60	79	80	26	26	80	78
26	27	60	82	26	40	431	81
83	26	79	80	26	50	650	52

3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.

Задача. Приводимая первичная информация содержит данные о месячной пенсии выборки из 40 пенсионеров, проживающих в городе. (Суммы указаны в долларах США):

53	60	79	82	26	27	60	41
60	60	79	81	27	26	78	51
26	60	79	80	26	26	80	78
26	27	60	82	26	40	431	81
83	26	79	80	26	50	650	52

Найдите средние значения (1). Постройте гистограмму(2).

3.1. Решение задачи классическими методами: stemplot и построение гистограммы

(1) Для определения средних величин воспользуемся методом stemplot John Tukey:

Таблица 1. Диаграмма stemplot месячной пенсии

Stems	Leaves
2	6 6 7 6 6 7 6 6 6 7 6 6
4	0 1
5	3 1 0 2
6	0 0 0 0 0 0
7	8 8 9 9 9 9
8	0 1 3 2 1 0 2 0
43	1
65	0

Определяем средние величины:

Среднее арифметическое значение $\mu = \frac{(x_1+x_2+\dots+x_n)}{n}$. $\mu \cong 79$.

Среднее арифметическое значение \$79. Медиана равна \$60. Мода равна \$26.

(2) Для построения гистограммы используем алгоритм описанный Richard Thomas:

- а) Находим наибольшее и наименьшее значения. В нашем примере самое большое число - \$650, самое маленькое \$26. Таким образом, определяем общий диапазон таблицы частот.
- б) Как правило весь диапазон разбивают на 5-10 групп из соображений целесообразности. Обычно группы имеют одинаковую протяженность, что иногда доставляет неудобство. Итак, разобьем на интервалы следующим образом. На диапазоне от \$20 до \$100. интервалы группировки данных примем по \$10. Далее по \$100. Таким образом, можем подсчитать количество пенсионеров, получающих пенсию от \$20 до \$30, от \$30 до \$40 и т.д. Сведем данные по интервалам в таблицу частот, каждому значению данных соответствует «х» в соответствующем интервале

Таблица 2. Таблица частот месячной пенсии

Размер пенсии	Точки	Количество
от \$20 до \$29	x x x x x x x x x x x x	12
от \$30 до \$39		
от \$40 до \$49	x x	2
от \$50 до \$59	x x x x	4
от \$60 до \$69	x x x x x x	6
от \$70 до \$79	x x x x x x	6
от \$80 до \$89	x x x x x x x x	8
от \$400 до \$499	x	1
от \$500 до \$599		
от \$600 до \$699	x	1

Построим гистограмму

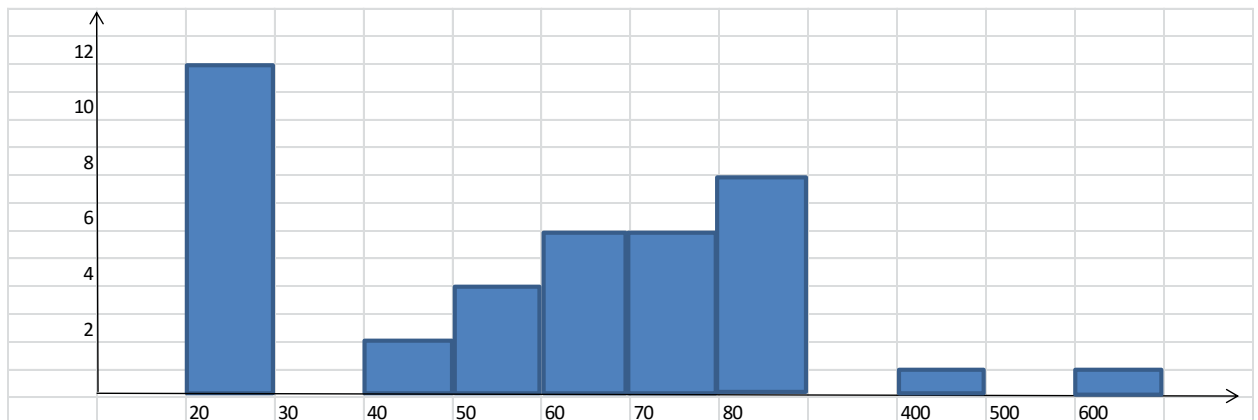


Рис. 1. Гистограмма построенная на основе таблицы частот

3.2. Решение задачи смешанным методом

1. шаг. а) Находим наибольшее и наименьшее значения. В нашем примере самое большое число - \$650, самое маленькое \$26. Таким образом, определяем общий диапазон таблицы частот.

б) Разобьем на интервалы следующим образом. На диапазоне от \$20 до \$100. интервалы группировки данных примем по \$10. Далее по \$100.

Заметим, что а) и б) только в части определения диапазона и разбивки на интервалы, также как у R. Thomas [6].

с) Построим координатные оси XOY, и под осью OX наносим точки в соответствующих интервалах разбиения. Получим следующее:

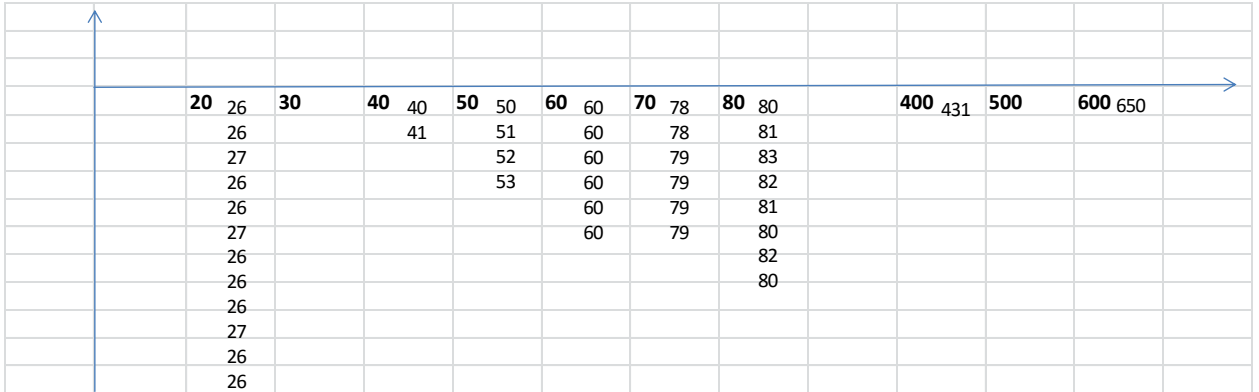


Рис. 2. Группировка данных по предложенному смешанному методу

2 шаг. Зеркальным отображением относительно оси OX получаем гистограмму, а данные в интервалах группировки расположим в порядке возрастания, для проведения анализа описательной статистики. Получим гистограмму и данные, которые сохранили свои значения и сгруппированы по интервалам в порядке возрастания. Можем определять параметры описательной статистики:

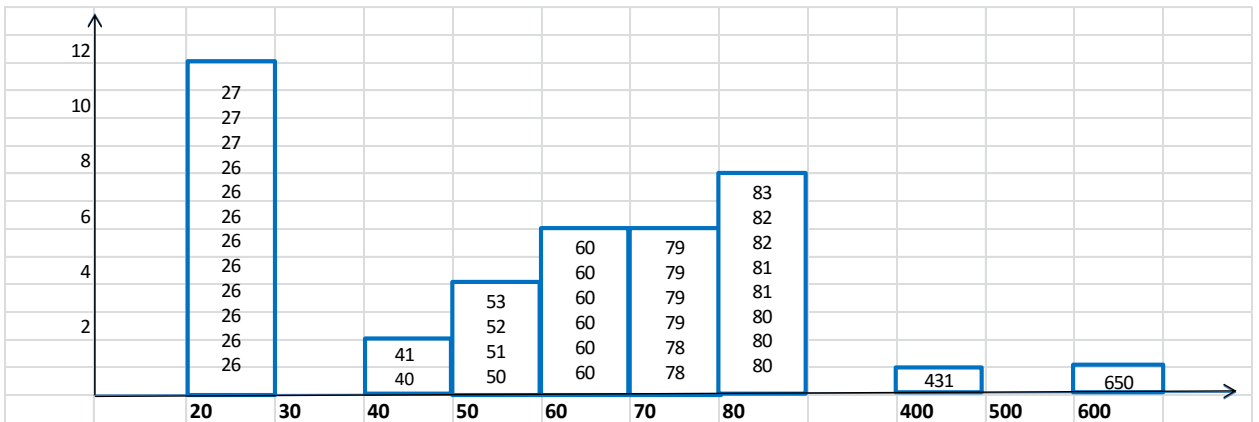


Рис. 3. Гистограмма построенная на основе смешанного метода

Средние величины:

Среднее арифметическое значение $\mu = \frac{(x_1+x_2+\dots+x_n)}{n}$. $\mu \cong 79$.

Среднее арифметическое значение \$79. Медиана равна \$60. Мода равна \$26.

Размах: $650 - 26 = 624$.

Межквартильный размах: $79 - 27 = 52$. и т.д., т.е. все, что можем рассчитать, используя stemplot John Tukey[5].

Итак, за счет чего достигается лучший результат решения смешанной задачи предлагаемым универсальным смешанным методом по сравнению с классическими методами? Метод упрощает классический метод построения гистограммы [6] - данные сразу относятся в соответствующий интервал. Этим достигаются сразу две цели, во-первых, таблица частот не строится, поскольку данные сразу относятся в соответствующий интервал, во-вторых, данных не теряются и могут быть использованы для анализа описательной статистики.

Метод позволяет упростить и известный метод stem-and-leaf diagram (stemplot) [5]. В предлагаемом смешанном методе интервалы разбиения могут быть произвольные, т.е. могут быть выбраны с учетом особенностей данных. В этом преимущество метода по сравнению со stemplot, у которого возможность разбиения на интервалы ограничена самим алгоритмом этого метода, т.е. привязкой к «стволам», которые кратные «10». И данные представлены в их естественном виде, что также упрощает анализ.

3.3. Выводы

На примере данных из открытых источников о средней пенсии в Кыргызстане, в работе приводится решение смешанной задачи классическими методами и смешанным методом, анализируются ограничения и преимущества методов.

Проблема выбора средней величины нашла свое отражение и при выборе величины средней пенсии в Кыргызстане. Так, из открытых источников, ссылки на которые приведены выше, средняя пенсия (средняя арифметическая - прим. автора) в Кыргызстане в 2014 году составляла 4600 сомов, а прожиточный минимум 4200 сомов. Таким образом, основываясь на этих данных, можно было бы заключить, что в среднем пенсионеры получают пенсию выше прожиточного минимума. При этом в тех же источниках отмечается, что большинство пенсионеров более 62%! получают пенсию ниже прожиточного минимума. Выходит средняя пенсия, приводимая в официальных источниках, не отражает действительного уровня средней пенсии в Кыргызстане!

Попробуем разобраться со средними величинами. В случае неоднородных данных: данных с большим разбросом, как это имеет место быть при начислении пенсии в Кыргызстане, по мнению статистиков, *в качестве средней величины такого набора наиболее репрезентативной, по сравнению со средней арифметической, наилучшим образом характеризующей данный набор как средняя величина будет медиана, а не средняя арифметическая.*

В приведенном примере отражена информация о разбросе данных, количественное соотношение пенсионеров, получающих ниже прожиточного минимума. Средняя величина, наилучшим образом характеризующая данный набор, медиана 3494 сомов (\$60) ниже прожиточного минимума 4200 сомов (\$72), и ниже средней арифметической 4600 сомов (\$79), что качественно отражает ситуацию о величине средней пенсии в Кыргызстане.

Решение классическими методами, приводится на примере stemplot для решения задачи описательной статистики, и построение гистограммы.

Решение предлагаемым смешанным методом приводится по следующему алгоритму, который основан на алгоритме построения гистограммы, но имеет свои особенности, благодаря которым позволяет решать задачи описательной статистики, в отличие от классического метода построения гистограммы.

Алгоритм смешанного метода:

а) Определяем максимум и минимум значений исходных данных. В рассмотренном выше примере, максимальное значение набора данных - \$650, минимальное - \$26. Таким образом, определяется общий диапазон разброса данных.

б) Для большей наглядности данных весь диапазон делится на 5 – 10 групп. Обычно диапазон делится на равные интервалы, однако это иногда приводит к некоторым ограничениям. Поэтому, диапазоны разбиения, как было показано выше, могут быть произвольной длины, с учетом специфики задачи/данных. Обратите внимание, а) и б) пункты алгоритма аналогичны алгоритму построения гистограммы описанному.

с) Начертим координатные оси XOY , и под осью OX наносим данные согласно интервалам разбиения, полученным выше.

Сгруппированные таким образом по интервалам данные, затем, упорядочив в группах по возрастанию, может нанести над осью OX и, таким образом получаем и гистограмму и данные готовые для анализа описательной статистики.

Таким образом, мы подтвердили гипотезу, поставленную в настоящей статье, о возможности решения вышеуказанной задачи - единственной группировкой данных, и протестировали предлагаемый метод, в сравнении с классическими методами. На примере решения смешанной задачи, показали преимущество смешанного метода по сравнению с классическими методами Stemplot и построения гистограммы, за счет сокращения трудоемкости решения. Цели настоящей статьи выполнены.

В настоящей статье описан универсальный смешанный метод описательной статистики и построения гистограммы для решения обобщенной (смешанной) описательной статистики и построения гистограммы. На рассмотренном в статье примере приведен алгоритм и решение предлагаемым смешанным методом, анализ его преимуществ: более рациональное решение по сравнению с классическими методами.

Приложение

Данная статья была подготовлена на основе следующих курсов:

1. «Статистический анализ и прогнозирование», Академия TeachEx Курс для математиков преподавателей статистики, апрель 2006 года, Бишкек.
2. «Методы научных исследований» FBE500, 2013-2014 учебный год, Институт естественных наук, Кыргызско-Турецкий Манас университет, Бишкек.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Johnson B.R. and Onwuegbuzie, A.J.(2004), Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. Educational Researcher, Vol. 33, No. 7 pp. 14-26, Published by: American Educational Research Association
- [2] Onwuegbuzie,A.J. and Leech,N.L. (2006) Linking Research Questions to Mixed Methods Data Analysis, The Qualitative Report, 11 (3)ss. 474-498, <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR11-3/onwuegbuzie.pdf>, adresinden 22.12.2014 tarihinde alindi
- [3] Trochim, William M. K. (2006). "Descriptive statistics". Research Methods Knowledge Base. Retrieved 14 March 2011.
- [4] Kydyraliev S.K., Urmambetov B.M. (2006) Sbornik zadaniy po sovremennoy statistike. Bishkek, AUCA, 181.
- [5] Rubenstein, R.N. vb (1992) Functions, Statistics, and Trigonometry The University of Chicago School Mathematics Project (Teachers Edition) by Foresman Scott, Illinois, 844.
- [6] Thomas R.(1997) Quantitative Methods for Business Studies. Published by Financial Times/ Prentice Hall,. ISBN 10: 0132311194 (

- [7] Descriptive statistics, http://en.wikipedia.org/wiki/Descriptive_statistics (10.04.2015)
- [8] Srednee znachenie, https://ru.wikipedia.org/wiki/Srednee_znachenie (05.04.2015)
- [9] Djamanbaev M. Dj. Laboratornye raboty po vychislitelnoy matematike: Uchebnoe posobie/KGTU im. I.Razzakova;-B.: IC "Tehnik", 2013.-80с.
- [10] Vozmozhnosti Sotsfonda ne pozvolyayut umenshit stavki otchisleniy v pensionnyi fond. (22.12.2014) <http://www.knews.kg/society/51829>
- [11] Abdulgaziev M.(05.12.2014) Interviyu. V Kyrgyzstane bolee 300 tysyach pensionerov poluchayut pensii nije projitochnogo urovnya, a samaya vysokaya pensiya 100 tysyach somov <http://www.kabar.kg/economics/full/87338>, (22.12.2014)
- [12] Za poslednie 5let sredniy razmer pensii v Kyrgyzstane uvelichilsya na 164,3% i na 2015 god sostavlyayet 4,6 tys. somov, - Sotsfond <http://kg.akipress.org/news:612681>
- [13] Obshestvennyi nablyudatelnyi sovet pri Sotsialnom fonde KR (2014) The Kirghiz mass-media about corruption, Beshennye pensii <http://www.adc.kg/> (20.12.2014)
- [14] Na segodnyashniy den vse pojilie kyrgyzsanzi poluchayut pensiyu <http://agenet.org.kg/?p=3344> (12.04.2015)
- [15] Sredniy razmer pensiy eks-sudey Kyrgyzstana sostavlyayet 27 tys. somov/ http://www.knews.kg/society/61249_sredniy_razmer_pensiy_eks-sudey_kyrgyzstana_sostavlyayet_27_tyis_somov/(12.04.2015)
- [16] V Kyrgyzstane pensii bole 25 tysyach somov v osnovnom poluchayut byvshie chinovniki, <http://aif.kg/novosti/obschestvo/700-v-kyrgyzstane-pensii-bolee-25-tysyach-somov-v-osnovnom-poluchayut-byvshie-chinovniki.html>