

УДК 008

Методология проведения статистических исследований погребальных обрядов

Кудрявцев Дмитрий Александрович

Магистрант,
кафедра истории культурологии и музееведения,
Краснодарский государственный институт культуры,
350072, Российская Федерация, Краснодар, ул. 40-летия Победы, 33;
e-mail: 89181819145@mail.ru

Клименко Евгений Николаевич

Магистрант,
кафедра истории культурологии и музееведения,
Краснодарский государственный институт культуры,
350072, Российская Федерация, Краснодар, ул. 40-летия Победы, 33;
e-mail: e_klimenko@list.ru

Аннотация

В статье рассмотрена разработанная автором методология проведения статистических исследований применительно к погребальному обряду. Предлагаемая методика не требует глубоких знаний в области математики, так как работа с программным обеспечением сводится к пониманию методологии использования и применимости статистического анализа. Автор проанализировал базу данных, включающую около 1500 древних погребений на северо-западе Предкавказья с IV века до н.э. по IV век н.э. и около 600 синхронных и средневековых комплексов на юге России. В работе использованы широко известные статистические методы анализа многомерных иерархических данных, такие как корреляционный, факторный и кластерный анализ. Предложен открытый вариант описания погребального обряда, основанный на классификации И.С. Каменецкого. Текущая версия кода предусматривает описание памятника захоронения по 111 признакам, объединенным в 10 блоков. Относительно большое количество признаков позволяет минимизировать количество опций для каждого из них, что исключает необходимость нормализации. Код разработан без нарушения целостности классификации. Описание объекта должно быть максимально полным, поэтому количество характеристик ограничено. Матрицу для расчета можно подготовить двумя способами: создав программу для ввода данных в базу данных СУБД или введя данные в редактор электронных таблиц, встроенный в статистическую программу. Второй способ более трудоемкий, но менее затратный. Предложенная автором матрица была подготовлена в табличном редакторе MS Excel и перенесена в табличный редактор статистического пакета SPSS 10.0 (предоставлен Краснодарским управлением статистики).

Для цитирования в научных исследованиях

Кудрявцев Д.А., Клименко Е.Н. Методология проведения статистических исследований погребальных обрядов // Культура и цивилизация. 2024. Том 14. № 11А. С. 180-189.

Ключевые слова

Археология, статистические исследования, методология, погребальный обряд, факторный анализ, кластерный анализ, корреляционный анализ.

Введение

В центре внимания исследования – разработанная авторами методика поэтапного анализа с использованием признаков-интерпретаторов, что позволяет объективно выявить особенности погребального обряда, связанные с этнокультурной, хронологической и половозрастной дифференциацией комплексов [Берлизов, Винидиктов, Пьянков, Зеленский, 2003]. Авторами был проведен анализ базы данных, включающей около 1500 древних погребений северо-западного Предкавказья IV века до н.э. - IV века н.э. и около 600 синхронных и средневековых комплексов юга России.

Использование статистических методов в археологии можно рассматривать в нескольких аспектах: для описания массового археологического материала в объективной, точной и компактной форме; для определения достоверности выводов на основе ограниченного материала; для отнесения археологических материалов к определенной культуре и эпохе.

Основное содержание

Постановка вопроса об использовании статистических методов осталась практически неизменной. На современном этапе развития статистических методов, можно выделить два блока, применимых к археологическим исследованиям: описательное статистическое выражение – многие свойства объектов в числовой форме и их интерпретация; статистика многомерных иерархических данных; изучение связей между объектами и их возникновением; проявление значимых свойств объектов [Ковалевская, 1975].

Из ранее применявшихся методов статистического анализа погребальных памятников наибольшую популярность имели метод процентных соотношений, кластерный и факторный анализ.

Первый из упомянутых методов получил широкое распространение при анализе памятников эпохи бронзы и скифского времени на Украине, а также при анализе курганов сарматского времени Прикубанья и Закубанья [Генинг, Бунятин, Пустовалов, Рычков, 1990]. Его преимуществом является простота, доступность и возможность расчета самым простым способом. Однако метод имеет и уязвимости. Во-первых, он применим только к достаточно большим выборкам, во-вторых, набор признаков, используемых для обоснования гипотезы, выбирается априори и, строго говоря, ничего не доказывает; после использования каких-то двух-трех характеристик обряда для подтверждения правоты мы не знаем, что произойдет при анализе других из них, и не знаем, относятся ли они вообще к этой гипотезе. Вероятно, именно из-за желания избежать первого ограничения процентного метода археологи увеличивают свои выборки, оперируя некоторыми группами памятников, которые больше, чем совокупность комплексов одного могильника. Объединение в такие группы опять же осуществляется

априори, иногда комплексы определенной культуры или определенного хронологического этапа с территории современной административной единицы (края, области, округа и т.д.) просто включаются в одну группу, которая вряд ли могла существовать в древности. Следует отметить, что статистические методы стали широко использоваться с развитием компьютерных технологий, а с появлением персональных компьютеров они переживают очередной бум [Хатман, 1992].

Факторный анализ основан на изучении взаимосвязей между изучаемыми явлениями и факторами, влияющими на них. Факторный анализ позволяет выявить скрытые закономерности, которые объективно существуют, но не поддаются прямому измерению. С его помощью можно «сжимать» информацию путем описания процессов с использованием общих коэффициентов, т.е. «уменьшается размерность исходного набора признаков».

Выявляются и изучаются статистические связи между факторами и явлениями (блоками), выявляются определяющие факторы или их группы, а также прогнозируется ход развития процесса. Степень достоверности и значимости полученных результатов зависит от соблюдения ряда условий. Поскольку факторный метод основан на логико-статистическом принципе, вся его математическая часть должна быть обязательно соблюдена и корректна, понятийный аппарат должен быть согласован и общепринят, а также должен соблюдаться единый принцип классификации и «уровень» для идентификации факторов и объектов исследования (блоков). Важна простота структуры факторов и их взаимосвязь, по опыту математиков, программистов и кибернетиков, чем «грубее модель», то есть характеристика факторов, тем надежнее результаты.

Кластерный анализ, или кластеризация, – это разделение большой группы объектов на несколько более мелких. Каждая небольшая группа называется кластером. Кластер формируется на основе определенного критерия. Это может быть любая характеристика объекта: размер, форма, категория, тип.

В данной статье рассмотрим разработанную авторами методологию проведения статистических исследований применительно к погребальному обряду, используя широко известные статистические методы анализа многомерных иерархических данных, такие как корреляционный, факторный, кластерный. Использование сложного многомерного анализа в настоящее время не должно вызывать затруднений у исследователя, достаточно иметь только одну из программ для обработки статистической информации (например, SPSS, Statistica и др.). Предлагаемая методика не требует глубоких знаний в точных науках, которые не потребуются при работе с программным обеспечением, целью исследования является понимание методологии использования и применимости статистического анализа.

Погребальные обряды, благодаря своим исключительным качествам (одновременности и стратиграфической четкости), являются важнейшим археологическим источником, используемым при изучении древней истории [Никитина, 1985]. Изучение погребальных обрядов статистическими методами дает дополнительную информацию для изучения древних культур. В то же время работ по статистике погребальных обрядов немного. Все предлагаемые методы статистического изучения погребальных комплексов можно отнести к описательной статистике, даже многомерные, такие как факторный и кластерный анализ. Выводы, содержащиеся в опубликованных работах, дают представление о процентной доле того или иного признака, а также о мере взаимосвязи признаков и иерархических групп. На основе предложенных выводов делаются предварительные выводы.

Во всех монографиях большое внимание уделяется описанию погребальных комплексов и

их представлению в электронном (табличном) виде. К классификации предъявляются определенные требования: она должна фиксировать закономерные связи между классами объектов, чтобы можно было определить место объекта в системе, а само местоположение объекта должно указывать на его свойства. Классификация служит местом хранения и поиска содержащейся в ней информации [Бююль, Сефель, 2002].

Классификация погребального обряда была подробно разработана И.С. Каменецким [Каменецкий, 1983] – это единственная работа подобного рода. Все остальные, так называемые кодовые описания, являются не более чем преобразованиями этой классификации в соответствии с их собственными требованиями, особенно для статистических исследований. В то же время трансформация этой классификации для ее дальнейшего использования в статистических расчетах имеет свою специфику [Винидиктов, Берлизов, Пьянков, Зеленский, 2002], которую большинство авторов не учитывают, в то время как другие корректируют эту классификацию и даже применяют собственную, менее информативную классификацию. Код описания погребального обряда И.С. Каменецкого имеет пробелы в классификации, что само по себе естественно – невозможно учесть все нюансы огромного количества погребальных комплексов, которые постоянно дополняются новыми данными [Винидиктов, Берлизов, Пьянков, Зеленский, 2002]. Авторы предлагают открытый вариант описания погребального обряда, основанный на классификации И.С. Каменецкого. В текущей версии кода предусмотрено описание погребального памятника по 111 признакам, которые могут быть объединены в 10 блоков. Относительно большое количество функций позволяет минимизировать количество вариантов для каждой из них, что позволяет не прибегать к нормализации признаков. Код, конечно, может быть разработан без нарушения целостности классификации. Любое описание объекта должно быть максимально полным, это относится и к описанию погребального обряда. Следовательно, должно быть ограничение на количество характеристик. Относительно большое количество функций позволяет минимизировать количество вариантов для каждого из них, что позволяет не прибегать к нормализации признаков.

Первый блок признаков (1-5) содержит общую информацию о захоронениях, позволяющую локализовать их во времени и пространстве. При статистическом анализе погребальных памятников они используются в качестве интерпретаторов.

Второй блок (признаки 6-17, 110) содержит информацию о конструкции погребального сооружения. Элементы этого блока описывают сначала характер конструкции гробницы, затем саму могилу и, наконец, оборудование внутри могилы. Таким образом, захоронение описано в том же порядке, в каком оно было расчищено.

Третий блок (признаки 18-28) связан с информацией об останках погребенного человека. В этом случае для корректности анализа и упрощения данных каждый погребенный в парных, тройных и коллективных захоронениях описывается отдельно, имея специальную строку в матрице (это относится и ко всей остальной информации о каждом отдельном погребенном). Этот признак (ориентация погребенного) делится на два под-признака (27-28). Это позволило представить 8 основных секторов ориентации (N, S, W, E, NE, NW, SW, SE, этот тип ориентации предпочтительнее, поскольку всегда есть точная информация об ориентации) не в восьмеричной, как это обычно принято, а в троичной системе. Последнее устраняет неизбежное резкое расхождение в кодировке ориентаций в секторах смежных при обычной формализации (когда, например, северная ориентация получает значение 1, а северо-восточная – 8) и некорректные результаты анализа. Помимо информации о позе скелета, список признаков также

включал первичные антропологические данные (пол, возраст и т.д.). При появлении соответствующей информации блок можно дополнить информацией об антропогенном типе погребенного. Принимая во внимание несоответствия в положении скелета, связанные с методами обезвреживания захоронений [Берлизов, Винидиктов, Пьянков, Зеленский, 2003].

Следующие 6 блоков посвящены описанию погребального инвентаря.

Четвертый блок (элементы 29-52) обобщает информацию о сосудах из погребения: количество, основные категории и их расположение в могиле. Из данного блока перенесена информация о туалетных и культовых сосудах.

Пятый блок (признаки 53-62), относится к предметам вооружения: снаряжению всадника, положение в кургане всадника и чучела животных.

Шестой блок (признаки 63-76) описывает останки костюма погребенного, отделяя использование драгоценных металлов для изготовления предметов одежды. Отдельный блок описывает наличие и расположение бус, бляшек, украшений для рук, ног, шеи и застежек.

Седьмой блок содержит признаки (77-83), связанные с туалетными и косметическими принадлежностями.

Восьмой блок (признаки 84-91) описывает инструменты и утварь. Два признака (для минимизации их названий) описывают мелкие орудия труда, затем - инструменты для обработки дерева, металла, земли и т.д.

Признаками девятого блока (92-101, 111) описаны предметы, считающиеся атрибутами культа или оберегами. В этот же блок включается и признак (краски в погребении (признак 101), понимая условность такой его интерпретации и возможность отнесения данного признака в блок 7.

Последний десятый блок (признаки 102-109) посвящён останкам животных, из погребения, считающихся жертвенной пищей. Учитывается порода животного, его местоположение в погребении и то, в каком виде оно туда попало (целая туша или ее часть) [Берлизов, Винидиктов, Пьянков, Зеленский, 2003].

Подготовку матрицы для расчета можно выполнить двумя способами: создав программу для ввода данных в базу данных СУБД или введя данные в редактор электронных таблиц, встроенный в статистическую программу. Второй способ дешевле, но более трудоемок и не лишен ошибок при вводе данных. Матрица, предложенная авторами, была подготовлена в редакторе электронных таблиц MS Excel, а затем перенесена в редактор электронных таблиц статистического пакета SPSS 10.0 (предоставленный Краснодарским статистическим управлением) [Берлизов, Винидиктов, Пьянков, Зеленский, 2003].

Методика данного исследования сводится к обычному кластер анализу, то есть группировке многомерных иерархических данных. И действительно, если группа объектов распадается, скажем, на две или более групп, то внедренный (неизвестный) объект будет принадлежать к одному из кластеров, и мы можем сказать, что внедренный (неизвестный) объект принадлежит к группе объектов в данном кластере.

Определимся с терминологией, которую в своей работе использовали авторы.

Объект - совокупность данных по одному захоронению (строка в таблице).

Признак - обобщенные данные по одному свойству объектов (столбец в таблице).

Значение - единица данных об одном объекте или свойстве объектов (ячейка в таблице).

Внедренный объект – это объект с неизвестными свойствами, который мы можем сделать.

Шаблонная матрица – совокупность заранее известных и не подлежащих сомнению объектов.

Далее авторы определяют методы статистического анализа и описывают входные данные и ожидаемые результаты [Берлизов, Винидиктов, Пьянков, Зеленский, 2003].

Корреляционным анализом называют множество методов изучения параметров общей совокупности, распределенных экономически необоснованным образом. Корреляционный анализ представляет собой выборку, с помощью которой можно сделать выводы о степени и статистической зависимости (мере взаимосвязи) между признаками.

Известно большое количество мер связи между признаками. Что касается признаков, то они различаются как по объему вычислений, так и по соотношениям, которые они выражают. Можно выделить две репрезентативные группы таких показателей.

В первой используется принцип ковариации, а во второй – принцип сопряженности признаков. На основе первого принципа связь между переменными устанавливается в том случае, если увеличение значения одной переменной сопровождается устойчивым увеличением или уменьшением другой. Вторая широкая группа мер связи направлена на выяснение следующего факта: появляются ли некоторые сходства одного признака чаще с определенными значениями другого и могут быть объяснены случайным стечением обстоятельств.

Факторный анализ не основан на критериях дисперсии, а ориентирован на объяснение корреляций между признаками. Поэтому он используется в более сложных случаях совместного проявления в структуре периодических данных латентных факторов. Задача факторного анализа не имеет однозначного решения. Представление корреляционной матрицы по факторам может быть выражено бесконечно большим количеством способов [Дюк, 1997].

Кластерный анализ предназначен для разделения группы объектов на заданное и неизвестное количество классов на основе некоторого критерия качества классификации (кластер - связка, скопление, скопление, группа элементов, характеризующихся каким-либо общим свойством). Критерий качества кластеризации содержит следующие формальные требования:

- 1) внутри групп объекты должны быть тесно связаны друг с другом;
- 2) объекты разных групп должны находиться далеко друг от друга;
- 3) при прочих равных условиях распределение объектов по группам должно быть равномерным.

Определяющим моментом в кластерном анализе является выбор метрики (или меры близости объектов и анализа), от которой зависит конечный вариант разбиения на группы для данного алгоритма работы. В каждой конкретной задаче этот выбор делается по-своему, с учетом основных целей исследования, физического и статистического характера используемой информации и т.д. Учитываются три типа расстояний: евклидово расстояние, квадрат евклидова расстояния и метрическое значение (сити-блок).

Предположим, что у нас есть две или более шаблонных матрицы с одинаковым количеством объектов. В начале исследования проверяется, можно ли использовать эти объекты для кластерного анализа (проверить их сходство). Если объекты соотносятся друг с другом, то можно провести дальнейшие исследования.

Авторами проведено сравнение объектов одной палатки с объектами другой, используя корреляционный анализ. Для этого объединяются матрицы и проводится корреляционный анализ объектов (строк). Если коэффициенты корреляции для большинства объектов высоки, то авторы предполагают, что группы объектов коррелируют друг с другом, т.е. имеют внутренние связи. Также выполняется корреляция для конструкций (столбцов), чтобы можно было отбросить их коррелированные сигналы.

Затем авторы используют фактор анализ для того, чтобы уменьшить размер матрицы. Для этого проводится фактор анализ и получается таблица факторных нагрузок, разделенная на конечное число компонент. После чего в одной из компонент в которой наибольший вес имеет признак, по которому проводится кластеризация, выбираются все принципы, вес которых больше, чем у желаемого принципа. Эти признаки оказывают наибольшее влияние на распределение групп объектов в соответствии с интересующим признаком. Интерпретация этих признаков интересна сама по себе, но учитывается только их перечень. Если необходимо идентифицировать группы по общему признаку, то выбираются признаки с наибольшей нагрузкой по первой компоненте поскольку они оказывают наибольшее влияние на взаимосвязи всей группы объектов.

Имеется список признаков, который значительно меньше, чем общее количество признаков в матрице, и по которому проводится кластерный анализ. При проведении анализа видна группировка объектов по выбранному признаку.

Теперь авторы вводят внедренный объект в матрицу и выполняют кластерный анализ с учетом этих признаков. В итоге получается таблица в виде дендрограммы, где комплексы сгруппированы по интересующему признаку. Если уникальный объект входит во всю группу одного из кластеров, то можно с высокой степенью вероятности предположить, что они похожи на данные известные объекты.

Исследовательская интерпретация статистических процедур в сочетании с использованием интерпретаторов (блок I - общая информация о погребении) позволяет анализировать погребальные памятники в соответствии с заранее определенным планом.

То есть заранее прогнозируется интерпретация результатов (что никоим образом не говорит о намеренной подгонке последних под ту или иную концепцию).

По результатам фактор-анализа можно точно знать, какое сочетание характеристик обряда тесно связано с датировкой памятников, их культурной принадлежностью, полом, возрастом погребенных и т.д.

То есть, в отличие от предыдущих экспериментов по многомерному анализу погребальных памятников, не нужно будет выяснять, что означают связи между особенностями обряда, выявленными тем или иным методом, или почему некоторые комплексы похожи друг на друга [Берлизов, Винидиктов, Пьянков, Зеленский, 2003].

Заключение

Принадлежность памятника к определенной культуре или хронологическому этапу может быть обоснована тем фактом, что особенности обряда соответствуют характеристикам интерпретатора - набор этих особенностей при использовании вышеописанной методики документируется в связи со признаком-интерпретатором. Наконец данная методика позволяет нам работать с относительно небольшими выборками без ущерба для результатов исследований.

Библиография

1. Ахим Бююль, Петер Сефель SPSS Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей/ Ахим Бююль, Петер Сефель // Санкт-Петербург, – 2002.
2. Берлизов, Н.Е. Поздние скифы на Северном Кавказе / Н.Е. Берлизов // ИАА, – 2002. – вып. 8.
3. Берлизов, Н.Е. К проблеме этнокультурной атрибуции некоторых кубанских курганов IV в. до н.э. / Н.Е. Берлизов // ДК, – 2002. – вып. 18.
4. Берлизов, Н.Е., Винидиктов, А.П. К оценке информационных возможностей сарматского погребального обряда

- / Н.Е. Берлизов, А.П. Винидиктов // Античная цивилизация и варварский мир ТД VII археологического семинара, Краснодар, – 2000.
5. Берлизов, Н.Е., Винидиктов, А.П., Пьянков, А.В., Зеленский, Ю.В. Статистический анализ погребальных памятников Северо-Западного Кавказа сарматского времени - эпохи средневековья. Часть I. Памятники сарматского времени. Монография. / Н.Е. Берлизов, А.П. Винидиктов, А.В. Пьянков, Ю. В. Зеленский // Краснодар, – 2003. – 182с.
 6. Бунятин, Е.П. Методика социальных реконструкций на материале скифских могильников IV-III вв, до н.э. / Е.П. Бунятин // Киев, – 1985.
 7. Винидиктов, А.П., Берлизов, Н.Е., Пьянков, А.В., Зеленский, Ю.В. Код описания погребальных памятников / А.П. Винидиктов, Н.Е. Берлизов, А.В. Пьянков, Ю. В. Зеленский // ДК, – 2002. – вып. 18.
 8. Генинг, В.Ф., Бунятин, Е.П., Пустовалов, С.Ж., Рычков, Н.А. Формализовано - статистические методы в археологии (анализ погребальных памятников) /В.Ф. Генинг, Е.П. Бунятин, С.Ж. Пустовалов, Н.А. Рычков// Киев, – 1990.
 9. Дюк, В. Обработка данных на ПК в примерах /В. Дюк // Санкт-Петербург, – 1997.
 10. Каменецкий, И. С. Код для описания погребального обряда / И. С. Каменецкий // Древности Дона, – Москва – 1983.
 11. Ковалевская, В.Б. Применение статистических методов к изучению массового археологического материала / В.Б. Ковалевская // Москва – 1975.
 12. Коробов, Д.С. Опыт многомерного статистического анализа материалов могильника Мокрая Балка I/ Д.С. Коробов // Компьютеры в археологии: Материалы конференции «Опыт компьютерной обработки археологических материалов». – Москва – 1996.
 13. Мартынов, А.И., Шер, Я.А. Методы археологического исследования / А.И. Мартынов, Я.А. Шер // Москва, – 2002.
 14. Никитина, Г.Ф. Систематика погребального обряда племен Черняховской культуры / Г. Ф. Никитина // Москва – 1985.
 15. Хатман, Г. Современный факторный анализ / Г. Хатман // Москва, – 1992.

Methodology for Conducting Statistical Research on Funeral Rites

Dmitrii A. Kudryavtsev

Master student,
Department of History, Cultural Studies, and Museology,
Krasnodar State Institute of Culture,
350072, 33 40-letiya Pobedy str., Krasnodar, Russian Federation;
e-mail: 89181819145@mail.ru

Evgenii N. Klimenko

Master student,
Department of History, Cultural Studies, and Museology,
Krasnodar State Institute of Culture,
350072, 33 40-letiya Pobedy str., Krasnodar, Russian Federation;
e-mail: e_klimenko@list.ru

Abstract

The article presents a methodology developed by the author for conducting statistical research applied to funeral rites. The proposed methodology does not require deep knowledge of mathematics, as working with software is reduced to understanding the methodology of use and the applicability of statistical analysis. The author analyzed a database containing approximately 1,500

ancient burials in the northwestern Pre-Caucasus region from the 4th century BC to the 4th century AD, as well as about 600 synchronous and medieval complexes in southern Russia. The study used well-known statistical methods for analyzing multivariate hierarchical data, such as correlation, factor, and cluster analysis. An open-ended approach to describing funeral rites is proposed, based on the classification by I.S. Kamenetsky. The current version of the code provides for the description of burial sites using 111 features grouped into 10 blocks. The relatively large number of features allows minimizing the number of options for each of them, eliminating the need for normalization. The code was developed without violating the integrity of the classification. The description of the object should be as complete as possible, so the number of characteristics is limited. The matrix for calculation can be prepared in two ways: by creating a program for entering data into a DBMS database or by entering data into the spreadsheet editor built into the statistical program. The second method is more labor-intensive but less costly. The matrix proposed by the author was prepared in the MS Excel spreadsheet editor and transferred to the spreadsheet editor of the SPSS 10.0 statistical package (provided by the Krasnodar Statistical Office).

For citation

Kudryavtsev D.A., Klimenko E.N. (2024) Metodologiya provedeniya statisticheskikh issledovaniy pogrebalnykh obryadov [Methodology for Conducting Statistical Research on Funeral Rites]. *Kul'tura i tsivilizatsiya* [Culture and Civilization], 14 (11A), pp. 180-189.

Keywords

Archaeology, statistical research, methodology, funeral rites, factor analysis, cluster analysis, correlation analysis.

References

1. Achim Büyül, Peter Sefel SPSS The Art of Information Processing. Analysis of Statistical Data and Reconstruction of Hidden Patterns / Achim Büyül, Peter Sefel // St. Petersburg, - 2002.
2. Berlizov, N.E. Late Scythians in the North Caucasus / N.E. Berlizov // IAA, - 2002. - issue.8.
3. Berlizov, N.E. On the Problem of Ethnocultural Attribution of Some Kuban Burial Mounds of the 4th Century BC / N.E. Berlizov // DK, - 2002. - issue.18.
4. Berlizov, N.E., Vinidiktov, A.P. On the Assessment of the Information Potential of the Sarmatian Funeral Rite / N.E. Berlizov, A.P. Vinidiktov // Ancient civilization and the barbarian world TD VII archaeological seminar, Krasnodar, - 2000.
5. Berlizov, N.E., Vinidiktov, A.P., Pyankov, A.V., Zelensky, Yu.V. Statistical analysis of burial monuments of the North-West Caucasus of the Sarmatian period - the Middle Ages. Part I. Monuments of the Sarmatian period. Monograph. / N.E. Berlizov, A.P. Vinidiktov, A.V. Pyankov, Yu.V. Zelensky // Krasnodar, - 2003. - 182
6. Bunyatin, E.P. Methods of social reconstructions on the material of Scythian tombs of the IV-III centuries, BC / E.P. Bunyatin // Kiev, - 1985.
7. Vinidiktov, A.P., Berlizov, N.E., Pyankov, A.V., Zelensky, Yu.V. Code of description of funerary monuments / A.P. Vinidiktov, N.E. Berlizov, A.V. Pyankov, Yu. V. Zelensky // DC, - 2002. - issue. 18.
8. Gening, V.F., Bunyatin, E.P., Pustovalov, S.Zh., Rychkov, N.A. Formalized - statistical methods in archeology (analysis of burial monuments) / V.F. Gening, E.P. Bunyatin, S.J. Pustovalov, N.A. Rychkov // Kiev, - 1990.
9. Duke, V. Data processing on a PC in examples / V. Duke // St. Petersburg, - 1997.
10. Kamenetsky, I. S. Code for the description of the funeral rite / I. S. Kamenetsky // Antiquities of the Don, - Moscow - 1983.
11. Kovalevskaya, VB Application of statistical methods to the study of mass archaeological material / VB Kovalevskaya // Moscow - 1975.
12. Korobov, DS Experience of multivariate statistical analysis of materials from the Mokraya Balka burial ground I / DS Korobov // Computers in archeology: Proceedings of the conference "Experience of computer processing of archaeological materials". - Moscow - 1996.
13. Martynov, AI, Sher, Ya.A. Methods of archaeological research / AI Martynov, Ya.A. Sher // Moscow, - 2002.

-
14. Nikitina, GF Systematics of the burial rite of the tribes of the Chernyakhov culture / GF Nikitina // Moscow - 1985.
 15. Hatman, G. Modern factor analysis / G. Hatman // Moscow, - 1992.