

УДК 316:004.9

**ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА
ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ АНКЕТИРОВАНИЯ**

Е. Е. Фомина

*Доцент
Тверской государственной
технической университет
г. Тверь, Россия*

**APPLICATION OF FACTOR ANALYSIS FOR PROCESSING
OF THE SURVEY RESULTS**

E. E. Fomina

*Assistant professor
Tver State Technical University
Tver, Russia*

Abstract. In the work of the sociologist survey is one of the main methods of public opinion research. If the questionnaire contains a large number of questions, the processing of the survey results, the detection structures and the relationships of causes is difficulty. To solve this problem, in practice, applies the methods of mathematical statistics, frequency methods of multivariate statistical analysis. This article devoted to the application of factor analysis to process the survey results. The algorithm of the method is illustrated by an example, describing the processing and interpretation of results

Keywords: factor analysis; survey results processing.

Введение

В работе социолога одним из наиболее распространенных способов изучения состояния общественного мнения, политической и социальной напряженности можно назвать метод анкетирования. Его главное достоинство заключается в том, что исследователь может опросить большое количество респондентов, живущих в разных районах или регионах, и получить сопоставимые и легко анализируемые данные, которые удобно подвергать анализу методами математической статистики [1]. В том случае, если анкета со-

держит небольшое число вопросов в основном дихотомического характера, то расчет показателей описательной статистики будет достаточен для формулирования выводов. При обработке значительного числа анкет с большим набором разноплановых вопросов использование специальных математических методов является актуальным. В частности, в качестве одного из методов обработки результатов анкетирования может быть предложен метод факторного анализа. Несмотря на то, что при интерпретации результатов решения в некоторых задачах

возникают сложности, в ряде случаев метод позволяет вести поиск скрытой структуры взаимосвязей во множестве переменных, значительно сокращать их объем и выделять факторы, оказывающие влияние на ответы респондентов [2; 3]. Кроме того, метод факторного анализа реализован во многих пакетах обработки статистических данных, в частности в таких широко известных пакетах, как SPSS, STATISTICA и MATLAB [4].

Настоящая публикация посвящена демонстрации возможностей метода при обработке результатов анкетирования.

Процедуры и методы факторного анализа были применены к изучению общественного мнения по поводу целесообразности открытия в г. Твери Детского музейного центра (ДМЦ), занимающегося образовательной и просветительской деятельностью.

Одной из *целей* исследования было выяснить отношение жителей города к деятельности центра и перспективы создания на базе центра образовательных кружков для детей.

Методика исследования. Сбор информации осуществлялся посредством распространения стандартизированных анкет со следующими вопросами:

1. Часто ли Вы всей семьей посещаете музеи, выставки?

- 1) Чаше одного раза в месяц;
- 2) Один раз в месяц;
- 3) 4–5 раз в год;
- 4) 2–3 раза в год;
- 5) 1 раз в год;
- 6) Реже 1 раза в год;
- 7) Не посещаем.

2. Посещаете ли Вы музеи и выставки в г. Тверь?

- 1) Да;
- 2) Нет.

3. По каким причинам Вы не посещаете музеи и выставки в г. Тверь?

- 1) Не интересно;
- 2) Отсутствуют детские программы;
- 3) Надо посетить наиболее известные музеи других городов;
- 4) Нет времени;
- 5) Дорого.

4. Знаете ли Вы о работе ДМЦ в г. Тверь?

- 1) Да;
- 2) Кое-что слышал/а;
- 3) Нет.

5. Хотели бы Вы больше узнать о деятельности ДМЦ г. Твери?

- 1) Да;
- 2) Нет.

6. Хотели бы Вы посетить мероприятия для всей семьи, организованные ДМЦ?

- 1) Да;
- 2) Нет.

7. По какой причине Вы не хотите посетить мероприятия Центра?

- 1) Не хватает времени;
- 2) Моему ребенку это не интересно;
- 3) Нам это не интересно.

4) Считаю, что это будет слишком дорого.

8. Хотели бы Вы, чтобы при ДМЦ были организованные кружки для детей?

- 1) Да;
- 2) Нет.

9. Какие кружки, на Ваш взгляд, были бы интересны Вашим детям?

- 1) Прикладное творчество;
- 2) Изготовление игрушек;
- 3) Исторический кружок;
- 4) Краеведческий кружок;
- 5) Театральная студия;
- 6) Изучение русской национальной культуры, обычаев.

10. Какую основную функцию, по Вашему мнению, должен выполнять Детский музейный центр?

1) Досуговую; 2) Развлекательную; 3) Развивающую; 4) Коммуникационную; 5) Образовательную; 6) Воспитательную; 7) Формирование патриотических чувств; 8) Оказывать поддержку школьной образовательной программы; 9) Иное.

11. Каким образом ДМЦ может сотрудничать со школами?

1) Организация музейных праздников; 2) Временные тематические экспозиции; 3) Тематические экскурсии; 4) Дополнительные занятия по темам школьных программ; 5) Организация выставок детского творчества; 6) Организация встреч с интересными людьми; 7) Иное.

12. Какие бы программы Вы хотели бы видеть в ДМЦ?

1) Различные образовательные проекты; 2) Досуговые, развлекательные программы для детей; 3) Досуговые программы для семейного отдыха; 4) Программы, поддерживающие школьную программу; 5) Этнографические познавательные проекты.

13. Из каких источников Вам было бы удобнее получать информацию о деятельности Детского музейного центра г. Твери?

1) Реклама в газетах; 2) Реклама на ТВ; 3) Информация, распространяемая через школу; 4) Интернет.

14. Необходим ли, на Ваш взгляд, ДМЦ в г. Тверь?

1) Да; 2) Скорее да; 3) Скорее нет; 4) Нет.

Всего в анкетировании приняли участие 101 респондент.

Анкета была разработана на кафедре Социологии и социальных технологий Тверского государственного технического университета. Как можно видеть, анкета содержит большой набор вопросов и для обработки результатов исследования, получения обоснованных выводов необходимо обратиться к математическим методам и вычислительной технике.

Автоматизированная обработка полученных данных осуществлялась в пакете STATISTICA.

Для выявления основных факторов, обуславливающих отношение к деятельности ДМЦ, применялся факторный анализ с использованием метода главных компонент.

Результаты

На первом этапе применения метода главных компонент решался вопрос об оптимальном количестве факторов. Было выделено четыре фактора (четыре собственных числа больше единицы [1]), оказывающих влияние на результаты анкетирования (табл. 1).

Как можно видеть из табл. 1, процент дисперсии, объясняемой первым генеральным фактором, составил 27,74, вторым фактором – 12,77, третьим фактором – 10,58 и четвертым – 8,53. Общий процент дисперсии, объясняемый всеми факторами 59,64, что говорит о возможности применения четырехфакторной модели.

Таблица 1.

Собственные значения

Значение	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Кумулятивный процент
1	3,88	27,74	27,74
2	1,78	12,77	40,51
3	1,48	10,58	51,10
4	1,19	8,53	59,64

Следующим этапом исследования являлся расчет и анализ факторных нагрузок. Для более наглядной интерпретации решения был применен метод вращения Варимакс исходных, позволивший проследить четкую факторную структуру и выделить переменные, отмеченные высо-

кими значениями коэффициентов корреляции с тем или иным фактором. Корреляция считается сильной, если значение коэффициента корреляции более 0,7. В табл. 2 такие значения коэффициентов корреляции выделены курсивом.

Таблица 2.

Факторные нагрузки, полученные с использованием метода главных компонент и методом вращения Варимакс исходных

Переменная	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Вопрос 1	0,65	-0,22	-0,10	0,20
Вопрос 2	-0,03	<i>0,91</i>	-0,01	0,02
Вопрос 3	0,17	<i>0,83</i>	-0,01	0,07
Вопрос 4	0,35	0,11	0,16	0,57
Вопрос 5	<i>0,80</i>	0,17	0,13	0,04
Вопрос 6	<i>0,83</i>	-0,06	0,02	0,04
Вопрос 7	0,58	0,12	-0,15	0,05
Вопрос 8	0,58	0,47	0,34	-0,06
Вопрос 9	-0,48	-0,22	-0,26	-0,13
Вопрос 10	0,21	0,16	<i>0,78</i>	-0,12
Вопрос 11	-0,02	0,09	0,34	-0,58
Вопрос 12	0,03	-0,11	-0,06	<i>0,73</i>
Вопрос 13	-0,07	-0,31	<i>0,71</i>	0,20
Вопрос 14	0,60	0,29	0,20	-0,15

Интерпретация решения

Анализ табл. 2. Показывает, что первый, то есть генеральный фактор, включает в себя две переменные с положительными значениями коэффициента корреляции: *Вопрос 5* и *Вопрос 6*. При ответе на эти вопросы респонденты выражали свое желание получить больше информации о деятельности центра и его мероприятиях, причем количество утвердительных ответов на эти вопросы в два раза превосходит количество отрицательных ответов. Таким образом, первый фактор можно охарактеризовать как «Заинтересованность ДМЦ». В целом объяснительная «сила» фактора, или факторный вес, составила 27,74 %, что говорит о проявленном интересе респондентов к деятельности детского музейного центра.

Второй фактор тесно связан с *Вопросами 2* и *3*, отвечая на которые, респонденты высказывали свое желание посещать музеи и выставки в г. Твери (количество положительных и отрицательных ответов разделилось поровну), а также указывали причины, по которым они не интересуются музейной деятельностью. Условно фактор можно обозначить как «Незаинтересованность деятельностью музеев в г. Твери». Его факторный вес составила 12,77 %.

Третий фактор, собрал вопросы, касающиеся функций ДМЦ и источников информации о деятельности ДМЦ: *Вопрос 10* и *Вопрос 13*. Условно его можно обозначить как

«Функциональное назначение ДМЦ». Факторный вес третьего фактора составила 10,58 %.

Четвертый фактор включает в себя *Вопрос 12*, касающийся мероприятий, проводимых ДМЦ. Условно его можно обозначить как «Досугово-образовательная деятельность ДМЦ». Факторный вес второго фактора составила 8,53 %.

В результате можно проследить некую структуру в среде опрошенных респондентов, согласно которой выделяется группа людей в той или иной форме интересующихся ДМЦ г. Твери и его мероприятиям (фактор 1, фактор 3 и фактор 4, суммарный факторный вес 46,85 %) и группа людей, не интересующихся музейной деятельностью г. Твери (фактор 2). Так как большая часть опрошенных респондентов проявили интерес к центру, следовательно, дальнейшее его развитие, проводимая им работа и привлечение жителей города к его деятельности имеет смысл.

Результаты

В статье проиллюстрирована возможность применения факторного анализа как одного из инструментов для интерпретации результатов анкетирования. Рассмотрен пример обработки и анализа анкет, разработанных с целью получения общественного мнения о деятельности Детского музейного центра г. Твери. Построена четырехфакторная модель, которая дала возможность сделать вывод о проявленном жителями интересе к дея-

тельности Центра и целесообразности дальнейшего его развития.

Библиографический список

1. Беседа, интервьюирование и анкетирование. URL:<http://citoweb.yvspu.org/link1/metod/met93/node4.html>
2. Буреева Н. Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA». Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики». // Нижний Новгород. – 2007 г. – 112 с.
3. Самсонова А. В. Факторный анализ. Направления применения и неиспользованные возможности // Вестник Балтийской Педагогической Академии. – 2005 г. – вып. 62. – С. 67–75.
4. Фомина Е. Е. Обзор программных продуктов, используемых при проведении социологических исследований // Социосфера – № 2. – 2016. – С. –102.

Bibliograficheskiy spisok

1. Beseda, interv'juirovanie i anketirovanie. <http://citoweb.yvspu.org/link1/metod/met93/node4.html>
2. Bureeva N. N. Mnogomernyj statisticheskij analiz s ispol'zovaniem PPP «STATISTICA». Uchebno-metodicheskij material po programme povyshenija kvalifikacii «Primenenie programmnyh sredstv v nauchnyh issledovaniyah i prepodavanii matematiki i mehaniki». // Nizhnij Novgorod. – 2007 g. – 112 s.
3. Samsonova A. V. Faktornyj analiz. Napravlenija primenenija i neispol'zovannye vozmozhnosti // Vestnik Baltijskoj Pedagogicheskoy Akademii. – 2005 g. – vyp. 62. – S. 67–75.
4. Fomina E. E. Obzor programmnyh produktov, ispol'zuemyh pri provedenii sociologicheskikh issledovanij // Sociosfera – № 2 – 2016 g. – S. 99–102.

© Фомина Е. Е., 2016.