

ИНФОРМАТИКА

В.Б. Трухманов, Е.Н. Трухманова

К вопросу о применении компьютерных технологий в социально-психологическом эксперименте

В настоящее время очевидным является внедрение информационных технологий во все сферы человеческой деятельности. Информатизация изменила и характер научных исследований, в том числе в психологии и социальных науках. Использование компьютера значительно упростило выполнение такой скучной и утомительной работы, как организация исходных данных, вычисление различных показателей, использование сложных методов статистического анализа невозможно без применения программных продуктов. При проведении исследований приходится сталкиваться с необходимостью применения приемов и методов многомерной статистической обработки. Стандартные программы статистического анализа делают доступным использование таких многомерных статистических методов, как регрессионный, кластерный и факторный анализы.

Даже при более простых методах статистической обработки компьютер позволяет проводить углубленный анализ данных. Все это дает возможность исследователю уделять больше времени интерпретации результатов и выдвижению новых гипотез, то есть заниматься той интеллектуальной деятельностью, в которой человека не сможет заменить ни одна «умная» машина.

В современных психологических исследованиях широко используются возможности измерения того или иного феномена, свойства, характеристики, черты, что позволяет применять методы математической статистики.

Адекватное применение этих методов позволяет психологу: «1) доказывать правильность и обоснованность используемых методических приемов и методов; 2) строго обосновывать экспериментальные планы; 3) обобщать данные эксперимента; 4) находить зависимости между экспериментальными данными; 5) выявлять наличие существенных различий между группами испытуемых (например, экспериментальными и контрольными); 6) строить статистические предсказания; 7) избегать логических и содержательных ошибок и многое другое» [1, с. 8].

К числу наиболее удобных систем для реализации компьютерных технологий в психологии и социальных науках относится компьютерная статистическая программа SPSS for Windows.

SPSS позволяет вводить и редактировать данные, представлять их в виде наглядных отчетов (в программе реализованы возможности для построения диаграмм около 50 типов), содержит в себе более 100 процедур статистического анализа, а также мощную систему помощи и подсказок.

Рассмотрим некоторые возможности применения пакета программ SPSS (Statistical Package for Social Science – Статистический пакет для социальных наук) в обработке данных психологического исследования. В качестве примера приведем технологию обработки и анализа данных эмпирического исследования в SPSS.

В исследовании сравнивались особенности содержания динамичных подструктур личности (далее обозначаемые как переменные) дезадаптированных подростков сельских и городских детских домов. Общий объем выборки – 100 чел.

После запуска программы открывается основное окно – окно редактора данных со стандартной электронной таблицей (рис.1).

Цифровые результаты психологического эксперимента вносятся в таблицу. Каждый столбец таблицы соответствует значениям некоторой переменной. Далее, чтобы получить доступ ко всем статистическим операциям, нужно выбрать опцию Statistics в строке главного меню SPSS (рис. 2).

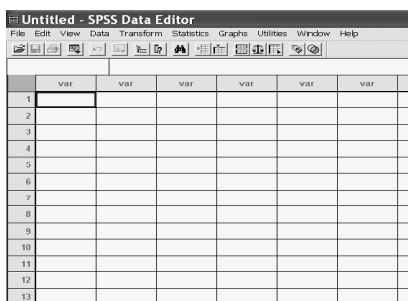


Рис. 1. Вид начального окна программы

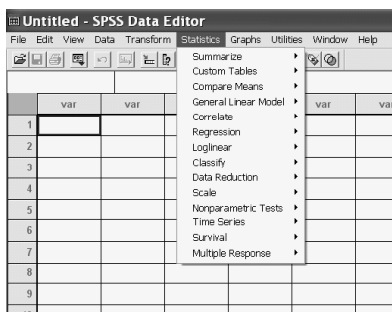


Рис. 2. Меню статистических операций SPSS

Статистическая обработка началась с того, что по всей выборке для каждой переменной определялись характеристики распределения для выяснения возможности применения параметрических или непараметрических критериев различий (в SPSS это может быть выявлено с помощью построения гистограмм или с помощью описательных таблиц). Нормальное и приближающееся к нормальному распределение данных выявилось в 45,4% случаев, в остальных же случаях зафиксированы асимметрия и эксцесс частотного распределения. В этой связи, в дальнейшей обработке применялись непараметрические критерии различий (критерий U Вилкоксона – Манна – Уитни, H-критерий Крускала – Уоллиса, критерий Колмогорова – Смирнова), так как они выявляют значимые различия как в

нормальных, так и в отличающихся от нормальных распределениях данных.

Критерий U Вилкоксона – Манна – Уитни, H-критерий Крускала – Уоллиса и критерий Колмогорова – Смирнова определяют, существуют ли достоверные различия между группами испытуемых по изучаемому признаку. В программе SPSS эти критерии вычисляются в комплексе, для интерпретации же выбирался тот, который выявлял значимые различия по каждой переменной; при этом различия считаются достоверными, если уровень значимости меньше 0,05 [1].

Статистическая обработка включала также проверку диагностических данных на наличие случайного выбора испытуемыми ответов (выявлялся с помощью χ^2 -критерия), а также с учетом влияния «эффекта социальной желательности» на их ответы (выявлялся с помощью критерия серийности).

Выводы о неслучайности ответов и искажении их испытуемыми под влиянием «эффекта социальной желательности» можно сделать в том случае, если показатели χ^2 -критерия и критерия серийности соответственно имеют значимость менее 0,05 [2]. В SPSS показатели критериев и уровни значимости представлены в общей описательной таблице.

Методы статистической обработки результатов эмпирического исследования включали в себя также построение корреляционной матрицы и качественный анализ значимых корреляций в целях изучения взаимосвязи характеристик подструктур самоопределения, направленности, качеств личности, связанных с психическими состояниями.

«Корреляционная связь – это согласованное изменение двух признаков, отражающее тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого» [1, с. 203].

Для шкал с нормальным и близким к нормальному распределением данных применялся коэффициент линейной корреляции Пирсона, для шкал с отличающимся от нормаль-

ного распределением – коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Коэффициент корреляции Пирсона характеризует наличие сильной линейной связи между признаками: прямо пропорциональной (если коэффициент близок к 1) или обратно пропорциональной (если коэффициент близок к -1). Коэффициент корреляции Кендалла основан на вычислении суммы инверсий и совпадений значений признаков, его величина также находится в интервале от -1 до 1 [1, 3]. Программа SPSS дает визуальное представление корреляционной матрицы, с одновременным выделением значимых корреляций, что значительно экономит время обработки данных.

В дальнейшем проводился факторный анализ матрицы интеркорреляций с целью определения структуры взаимосвязей характеристик самоопределения, направленности, качеств личности, связанных с психическими состояниями, и выявления факторов, определяющих совместную изменчивость данных характеристик (термин «фактор» в данном случае обозначает скрытую причину).

Процедура извлечения факторов из матрицы интеркорреляций (факторизация) проводилась с применением метода главных компонент, как наиболее распространенного в обработке психологических данных.

Необходимый элемент факторного анализа, способствующий упрощению интерпретации полученной факторной структуры (комбинации факторов), – вращение, или ротация факторов, осуществленное, в частности, по принципу варимакс. «При использовании метода варимакс минимизируется количество переменных, имеющих высокие нагрузки на данный фактор, при этом максимально увеличивается дисперсия фактора. Это способствует упрощению описания фактора за счет группировки вокруг него только тех переменных, которые в большей степени связаны с ним, чем остальные» [1, с. 286].

По результатам факторизации корреляционной матрицы была получена факторная матрица (в SPSS представлена гра-

фически и в табличном варианте), на основе которой анализировалась оценка вклада каждого фактора в общую дисперсию. В нашем исследовании, в частности, выявлено 9 факторов, имеющих собственное значение больше 1 и совокупно описывающих 69,8% дисперсии данных. Эти факторы были взяты для последующей интерпретации.

Проверка достоверности полученных данных, с применением коэффициента сферичности Бартлета, показала, что данный коэффициент значим на уровне менее 0,01, что свидетельствует о надежности вычисления корреляционной матрицы [4, с. 38]. Данный вывод подтверждается выявленной мерой адекватности выборки Кайзера – Мейера – Олкина (КМО), значение которой составило 0,73 (с учетом того, что значение КМО около 0,9 оценивается как максимально высокое) [4, с. 239]. Другими словами, адекватность данных, следовательно, и информативность факторного анализа достаточно высоки.

Приведенные выше статистические выкладки не охватывают всех имеющихся возможностей обработки экспериментальных данных с применением компьютерных программ. Они приведены в качестве примера своеобразной технологии их анализа с помощью методов математической статистики, а также иллюстрации возможностей программы SPSS в структурировании и визуальном представлении данных. Кроме того, очевидна значительная экономия времени исследователя, пользующегося компьютерными программами (факторный анализ, например, вообще невозможно провести вручную из-за громоздкости вычислений). Таким образом, компьютерные технологии позволяют значительно интенсифицировать обработку и анализ данных прикладных исследований, открывая тем самым широкие возможности использования в различных отраслях науки.

Список литературы

1. *Ермолаев О.Ю.* Математическая статистика для психологов. М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2002.
2. *Калинин С.И.* Компьютерная обработка данных для психологов. СПб.: Речь, 2002.
3. *Наследов А.Д.* SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. 2-е изд. СПб.: Питер, 2007.
4. *Гусев А.Н., Измайлов Ч.А., Михалевская М.Б.* Измерение в психологии: общий психологический практикум. М.: Смысл, 1998.