

Секция «Качественные и количественные методы исследования в психологии»

**Возможности метода оптимального шкалирования для измерения индивидуальных особенностей личности**

**Научный руководитель – Митина Ольга Валентиновна**

***Бондарева Маргарита Викторовна***

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет психологии,  
Санкт-Петербург, Россия  
*E-mail: alotlikelove@bk.ru*

**Аннотация:** В статье очерчивается проблема измерения уровня индивидуальной религиозности в поликонфессиональном обществе Узбекистана. Дается краткая характеристика методологии и возможностей техники оптимального шкалирования и, прежде всего, категориального метода главных компонент (CatPCA) как перспективного статистического инструмента анализа психологических данных, собираемых в анкетных опросах. Описываются результаты применения данного метода для экспресс-диагностики уровня индивидуальной религиозности на выборке респондентов Узбекистана (209 чел.), включающей мусульман, православных христиан, протестантов, агностиков и атеистов.

В исследованиях по психологии религии важно учитывать не только принадлежность респондента к тому или иному вероисповеданию, но и его индивидуальную религиозность, которую И. Ф. Мягков, Ю. В. Щербатых, и М. С. Кравцова (1996) вслед за А. И. Демьяновым (1984) трактуют как «определенную степень приверженности индивида к религии» [1]. Неучёт данной переменной способен существенно обеднить или исказить результаты исследования из-за включения в конфессиональные группы лишь формально верующих, фактически нерелигиозных испытуемых. Кроме того, в нашем исследовании наблюдалось, что респонденты, причисляющие себя к агностикам или даже атеистам, при менее прямой формулировке вопроса могут демонстрировать присутствие некоторых религиозных убеждений.

На русском языке доступно немного психологических тестов, пригодных для диагностики личной религиозности. Д.М. Чумаковой проведена работа по адаптации Шкалы общего измерения религиозности (De Jong, Faulkner, Warland, 1976, 38 пунктов), систематически применявшейся в западных исследованиях [2, с. 113]. Собственный опросник, выявляющий уровень индивидуальной религиозности, был разработан И.Ф. Мягковым, Ю.В. Щербатых и М.С. Кравцовой (1996, 40 пунктов) [1]. Однако эти методики фактически ориентированы только на респондентов-христиан, включая вопросы о ношении крестика, вере в Иисуса [3, с. 487] и др.. Кроме того, для обеих шкал отсутствуют данные о надёжности и собрано недостаточно свидетельств их валидности на русскоязычной выборке.

При проведении собственного исследования (представлений о смерти) на поликонфессиональной выборке респондентов Узбекистана перед нами стояла задача составить оригинальную анкету, пригодную для оценки религиозности, желательно, на основе небольшого количества вопросов (в связи с включением в исследование крупной батареи психодиагностических методик), а затем - корректного статистического анализа собираемых с её помощью данных.

Обобщение информации, собираемой психологической или социологической анкетой, часто является проблематичным из-за категориального характера данных. Традиционные инструменты снижения размерности - факторный (в т.ч. компонентный) анализ, - вообще говоря, непригодны для анализа лайкертовых шкал, которые не обладают осмысленными

расстояниями между соседними вариантами ответа (напр. нет оснований предполагать, что верующий, не соблюдающий большинство ритуалов своей религии, находится в точности посередине между соблюдающим ритуалы и неверующим). Исследования показывают, что возрастание степени согласия (от «совершенно не согласен» к «не согласен», от «согласен» к «полностью согласен»), всякий раз принимаемое за 1 балл, может соответствовать то большему, то меньшему усилению внутренней черты [5, с. 57], т.е. имеет ранговую природу. Выполнение факторного анализа на ранговых данных, условно принятых за метрические, может привести к нетривиальному искажению результатов [6, с. 8], хотя и широко практикуется в психологии.

Даже эта условность исключена для вопросов с вариантами ответа качественно разного, номинативного характера (напр. о вероисповедании). Стандартные статистические методы, адресованные категориальным данным (кросстабуляция, логлинейный анализ), ограничены очень малым количеством переменных и требуют, чтобы каждая категория по каждой переменной встречалась достаточно много раз (что обычно вынуждает использовать всего несколько категорий) [6, с. 8]. Обобщать результаты по серии категориальных переменных, таких как тематический блок вопросов в анкете, посредством этих методов нельзя.

Наконец, даже истинно метрические переменные могут быть связаны между собой нелинейно [6, с. 2], что также снижает достоверность обычных процедур многомерного анализа.

Мощным статистическим инструментом, призванным решить, в т.ч., указанные проблемы, является техника *оптимального шкалирования (optimal scaling)*, в разработке которой особая заслуга принадлежит сотрудникам Факультета социальных и поведенческих наук Лейденского университета [5, с. 51; 6, с. 1]. В русскоязычной литературе статистические методы, основанные на оптимальном шкалировании, остаются практически неизвестны, что требует вкратце охарактеризовать их здесь.

Оптимальное шкалирование базируется на идее подобрать для каждой категории по каждой из переменных метрическое числовое значение, которое именуется *квантификацией (quantification)*, - что оказывается возможным благодаря некоторому оптимизирующему критерию [6, с. 1]. Не следует, однако, переоценивать возможности инструмента - речь идёт об относительной оптимальности, в рамках конкретного массива собранных данных [5, с. 50]. Тем самым *исходные переменные (original variables)* с любым типом шкалы заменяются на *трансформированные (transformed variables)* с метрической шкалой: для каждого наблюдения (респондента и т.п.) вместо его принадлежности к определённой категории сообщается квантификация данной категории. Если исходная переменная является непрерывной, т.е. принимает слишком много различных значений без достаточного числа повторений, шкалирование может статистически обоснованно сгруппировать (*binnig, discretizing*) результаты в более ёмкие и интерпретируемые категории-уровни [5, с. 63; 6, с. 113].

*Категориальный метод главных компонент (Categorical principal components analysis, CatPCA)* является аналогом факторного анализа методом главных компонент, распространяющим его на переменные с любым типом шкалы и допускающим нелинейные взаимосвязи между ними. CatPCA является предпочтительным методом для объяснения паттернов дисперсии в массиве данных, которые измерены в различных шкалах. Он решает задачу сокращения количества переменных при сохранении максимально возможной доли дисперсии. Оптимизация значений здесь направлена на достижение наиболее высоких корреляций между трансформированными переменными. Как и в стандартном компонентном анализе, производится выделение одной или нескольких латентных главных компонент, связанных с рядом индикаторов, оценка силы её (их) взаимосвязей с инди-

каторами и вычисление выраженности черты у каждого респондента [5, с. 50; 6, с. 7-8]. Имеется возможность априорного установления разного веса для переменных (например, классифицирующей переменной, по которой требуется выровнять квантификацию остальных показателей) [5, с. 53]. В CatPCA собственные значения напрямую пересчитываются в коэффициент альфа Кронбаха, позволяя решить о перспективности выделения очередной латентной компоненты, т.е. определить их оптимальное количество [5, с. 55]. CatPCA также позволяет указать одну переменную в качестве дополнительной (supplementary). Такая переменная не включается в основной анализ и не влияет на его результаты, а квантификации для её категорий вычисляются в связи с уже найденным решением [5, с. 59]. Метод не предъявляет требований к количеству объектов при имеющемся количестве показателей [5, с. 67].

Важнейшим вопросом, который должен решить исследователь при использовании оптимального шкалирования, является выбор **уровня анализа (шкалирования)** переменной. Уровень шкалирования задаёт ограничения, накладываемые на квантификацию категорий: чем свободнее анализ от этих ограничений, тем более гибким оказывается анализ (в частности, способным к выявлению нелинейных связей) и тем точнее его соответствие данным, но тем хуже устойчивость анализа и риск подстраивания под случайные особенности обследованной выборки [4, с. 14-15]. В CatPCA допускается 6 уровней шкалирования: **Multiple Nominal (множественный номинативный)**, **Nominal (номинативный)**, **Spline nominal (сплайновый номинативный)**, **Ordinal (ранговый)**, **Spline ordinal (сплайновый ранговый)**, **Numeric (числовой)**. Выбор уровня может происходить в соответствии с процедурой измерения, т.е. типом шкалы по исходной переменной, однако это не является обязательным [4, с. 14; 7, с. 2], обуславливая богатые экспериментальные возможности оптимального шкалирования.

Наиболее жёсткие ограничения накладываются при **числовом уровне**, который адресован метрическим переменным. Здесь при квантификации сохраняется не только исходный порядок категорий по возрастанию-убыванию, но также исходные расстояния между соседними категориями [4, с. 16] (они лишь могут одинаково увеличиться в  $a$  раз). Даже для истинно метрических переменных данный уровень анализа может быть нецелесообразен, если между ними допускаются нелинейные связи [4, с. 14].

**Ранговый уровень** позволяет изменять расстояния между соседними категориями в ходе квантификации, но не порядок категорий в ряду, который полагается заданным [4, с. 15-16; 7, с. 3]. В результате шкалирования каждая следующая по номеру категория получает квантификацию, большую или равную, чем у предыдущей категории [4, с. 16]. Данная процедура позволяет выполнять выравнивание лайкертовых шкал, учитывать нелинейные, но монотонные связи между количественными переменными.

**Номинативный уровень** не накладывает каких-либо ограничений на квантификации. Следующая по номеру категория может получать как большую, так и меньшую квантификацию, чем предыдущая. Данная процедура позволяет учитывать немонотонные связи между переменными (например, U-образные) и присваивать квантификации качественно различным категориям [4, с. 15].

Однако собственно номинативный уровень в оптимальном шкалировании подразумевает, что изучаемая переменная всё-таки является упорядоченной, и порядок значений лишь неизвестен исследователю заранее. Поэтому при выборе данного уровня переменная будет включаться в состав различных латентных переменных с одними и теми же квантификациями категорий (предположительно выявленным порядком) [6, с. 54]. **Множественный номинативный уровень** подразумевает, что изучаемая переменная принципиально неупорядочена и при включении в различные латентные переменные может обладать различными квантификациями категорий. Этот уровень анализа наиболее свободен от

ограничений [6, с. 3].

*Сплайновые уровни* шкалирования адресованы переменным с большим многообразием исходных значений, между которыми ожидаются нелинейные взаимосвязи [4, с. 16], как альтернатива категоризации. Сплайн представляет собой кусочно заданную функцию, которая на каждом из отрезков совпадает с многочленом (линейной, квадратической функцией и т.п.). Так, сплайн степени 1, состоящий из 1 фрагмента, - прямая; сплайн степени 2, состоящий из 1 фрагмента - парабола; сплайн степени 2, составленный из 3 фрагментов, может являться слева и справа совпадать с прямыми, а посередине - с параболой и т.п. Выбор сплайнового уровня вовлекает анализ по типу нелинейной регрессии, где получаемые квантификации должны выстраиваться в некоторую линию из «спайки» прямых, парабол и т.п. с количеством фрагментов (*interior knots*) и степенью многочленов (*degree*) не выше, чем задано исследователем. Увеличение фрагментации и степени сплайна ослабляет ограничения. Сплайновое ранговое и номинативное шкалирование, рекомендуются вместо обычного рангового и номинативного уровня, способных привести к очень неустойчивому и неинтерпретируемому решению при большом количестве категорий [4, с. 16].

Нами было решено подключить категориальный метод главных компонент для решения поставленной исследовательской задачи.

Общее количество респондентов, прошедших данное анкетирование, составило 209 человек (87 мужчин и 122 женщины). Возраст респондентов составлял от 18 до 64 лет ( $M=31,6$ ;  $\sigma=10,44$ ). Выборка женщин по возрасту ( $M=33,6$ ;  $\sigma=11,29$ ) несколько старше и разнороднее мужчин ( $M=28,8$ ;  $\sigma=8,40$ ), эти различия достоверны ( $F = 16,28$ ;  $p < 0,0005$ ;  $t_{206,6}=3,54$ ;  $r = 0,228$ ;  $p = 0,001$ ). Опрос респондентов производился посредством сайта Google Forms, все опрошенные проживали в г. Ташкенте и владели русским языком. Среди них было 117 русских, 35 узбеков, 13 татар, 22 корейца, 8 украинцев, метисы и представители других национальностей. Ограничение работы русскоговорящими респондентами, пользующимися Интернетом, способно выступать фактором определённого смещения выборки.

После опроса 18 первых респондента варианты ответа на вопрос «*Можно ли доказать наличие и отсутствие Бога?*» были изменены от дихотомии «да»/ «нет», на 5 более развёрнутых формулировок.

При выполнении анализа ответы на вопрос «Соблюдаете ли вы большинство ритуалов религии, которую вы исповедуете?» - «да», «нет, но являюсь верующим», «нет, я атеист/агностик» задавались в качестве исходно ранговой шкалы, по остальным вопросам - в качестве номинативной. Вопрос о конфессиональной принадлежности выступал дополнительной переменной, поскольку у нас вызывало интерес её соотношение с уровнем индивидуальной религиозности респондента.

Анализ выявил наличие одной латентной переменной, обладающего высокой надёжностью измерения на вопросах анкеты ( $\alpha > 0,85$ ). Исходя из состава латентной переменной, её можно проинтерпретировать как степень религиозности. Все вопросы анкеты обладают достаточными факторными нагрузками по этому показателю. Какого-либо другого обобщенного смысла в предложенном наборе вопросов не наблюдается: надёжность второй главной компоненты составляет  $-0,14$ .

Заслуживает интереса квантификация по вопросу о конфессиональной принадлежности: наиболее религиозной группой оказываются протестанты, далее следуют мусульмане, опережая в этом аспекте православных. Респонденты, считающие возможным доказать наличие или отсутствие Бога, выявляют более яркую (не)религиозность по сравнению с респондентами, полагающими, что доказать их взгляды невозможно. Следует обратить внимание также на квантификацию варианта «в храм не хожу, но являюсь верующим»,

которая соответствует более сильной религиозности, чем спорадическое посещение храма и нерелигиозный уклон ответа о его посещении «по велению сердца», т.е. лишь при ощущении внутренней потребности. Наибольшей квантификацией религиозности обладает заявление респондента, что он соблюдает пост.

Проведённый анализ свидетельствует о перспективности оптимального шкалирования для определения уровня индивидуальной религиозности.

### Источники и литература

- 1) 1. Мягков И.Ф., Щербатых Ю. В., Кравцова М. С. Психологический анализ уровня индивидуальной религиозности // Психологический журнал, 1996, том 17, № 6. С. 120–122.
- 2) 2. Чумакова Д.М. Взаимосвязь религиозности личности и социального взаимодействия в семье / Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. психол. наук – Курган, 2014.
- 3) 3. Hilty D.M., Stockman S.J. A covariance structure analysis of the De Jong, Faulkner and Warland Religious Involvement Model
- 4) 4. Linting M., van der Kooij A.J. Nonlinear Principal Components Analysis With CatPCA: A Tutorial // Journal of Personality Assessment, № 94 (1), 2012.
- 5) 5. Meulman J.C., van der Kooij A.J., Heiser W. Principal Components Analysis with Nonlinear Optimal Scaling Transformations for Ordinal and Nominal Data / The Sage Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences / D. Kaplan, (Ed.) – Thousand Oaks: Sage Publications, 2004. P. 49–70.
- 6) 6. Meulman J.C., Heiser W. IBM SPSS Categories 21. – Chicago: IBM Corporation, 2012.