

---

---

## **ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ**

**ОДНОМЕРНОЕ ШКАЛИРОВАНИЕ: ТЕСТОВАЯ  
ТРАДИЦИЯ В СОЦИОЛОГИИ (построение индексов,  
шкала Лайкерта, латентно-структурный анализ).**

Ю.Н.Толстова

*(Москва)*

Настоящая статья продолжает цикл, посвященный проблеме социологического измерения (начало см. в №№5-6;7). В ней под определенным углом зрения начато описание методов одномерного шкалирования - одного из выделенных ранее направлений развития идей, лежащих в русле соответствующей теории. Рассматриваются цели такого шкалирования. Описываются некоторые аспекты построения ряда известных в социологии установочных шкал. Показывается, что заложенные в них идеи в определенной мере можно считать лежащими в русле традиционного для психологии тестового подхода.

Ключевые слова: *одномерное шкалирование, латентная переменная, наблюдаемая переменная, установочная шкала, тест, социологический индекс, шкала Лайкерта, латентно-структурный анализ.*

1.

1) Получение значений латентной переменной таким путем, чтобы были удовлетворены два требования, внешне

представляющиеся несовместимыми: с одной стороны, мы знали бы, как интерпретировать эти значения и были уверены в адекватности реальности этой интерпретации (т.е. чтобы метод шкалирования позволил адекватно отразить мнение респондента), и, с другой стороны, - способ получения шкальных значений был бы настолько прост, чтобы его можно было применять для выявления мнений достаточно большого количества респондентов (напомним, что такого рода простота чаще всего сопряжена с жесткостью способа опроса), используя репрезентативную выборку и, как следствие, получая статистически надежные выводы. В предыдущих статьях цикла мы говорили о совместном достижении этих двух целей как о сочетании преимуществ мягкого и жесткого подходов к сбору данных.

2) Обеспечение уровня измерения, достаточно высокого для того, чтобы к полученным шкальным значениям можно было применять традиционный аппарат математической статистики (обычно стремятся к получению по крайней мере интервальной шкалы). Здесь мы отметим, что отнюдь не считаем, что подобная цель всегда оправдана. Во-первых, как уже говорилось в первой статье цикла, в наше время развивается так называемая статистика объектов нечисловой природы. Во-вторых, существует масса методов, предназначенных для изучения номинальных и других нечисловых данных. В-третьих, самой надежной информацией является в социологии номинальная, поскольку ее получение обычно не опирается на сложные, трудно проверяемые модели.

2.

Измерение латентной переменной в эмпирических социологических исследованиях обычно происходит следующим образом.

Социолог, понимая, что "лобовой" вопрос в анкете не работает, вместо него задает респонденту серию косвенных вопросов, "вращающихся" как бы "вокруг да около" того, что исследователя в действительности интересует. Каждому из этих вопросов отвечает своя наблюдаемая переменная. Типы шкал всех таких переменных обычно считаются одинаковыми - номинальными или порядковыми. В случае номинальных шкал для получения значений латентной переменной используется техника логического квадрата (куба и т.д.) [1].

В случае порядковых шкал значение латентного признака для конкретного респондента чаще всего получается в результате суммирования ответов этого респондента на указанные вопросы (т.е. суммирования значений наблюдаемых переменных).

Например, применительно к уже рассматриваемой нами латентной переменной "удовлетворенность работой", описанная процедура будет означать обращение к респонденту с просьбой сказать, устраивает ли его зарплата, симпатичны ли ему товарищи по работе, авторитетен ли для него непосредственный начальник и т.д. Другими словами, одну "большую" удовлетворенность мы как бы "разлагаем" на много "маленьких". Каждый вопрос в таких случаях чаще всего сопровождается веером возможных ответов, отвечающих, скажем, традиционной пятибалльной шкале от "полностью устраивает" до "совершенно не устраивает" и т.д. Далее мы полагаем, что максимальной удовлетворенности работой отвечает совокупность максимальных баллов - ответов по всем вопросам, минимальной удовлетворенности - совокупность минимальных баллов-ответов, а в промежуточном случае - удовлетворенность тем больше, чем

больше суммарный балл. Сумма "маленьких" удовлетворенностей составляет одну "большую".

Латентная переменная, измеренная подобным образом, называется обычно социологическим индексом. Хотя описанный подход очень часто используется в эмпирической социологии, он далеко не всегда оправдан, в нем имеется много "подводных камней". Это прекрасно понимали известные исследователи (Лайкерт, Гуттман), предложившие в 20-30 - е годы серию шкал, реализующих подходы, внешне похожие на описанный, но включающие в себя некоторые критерии, делающие шкалу теоретически более обоснованной. На эти критерии социологи-практики не обращают должного внимания.

Ниже мы подробно объясним, что именно имеем в виду (на примере шкалы Лайкерта), но прежде перечислим те вопросы, ответы на которые, на наш взгляд, должны быть даны каждым исследователем, желающим грамотно построить социологический индекс, но которые, к сожалению, в социологических исследованиях даже не возникают.

Итак, для того чтобы строящийся социологический индекс был корректен, необходимо ответить на следующие вопросы (подчеркнем, что ответы на них являются элементами модели восприятия):

- существует ли одномерная латентная переменная, которую мы намереваемся измерить;
- те ли наблюдаемые переменные мы выбрали;
- какова форма связи наблюдаемых переменных с латентной;
- каков тип шкалы, отвечающей построенному индексу?

Поясним более подробно суть этих вопросов и опишем, какие ответы на них фактически даются в подавляющем большинстве исследований.

По поводу существования измеряемой латентной переменной мы уже говорили в [2]. Проблема доказательства существования одномерной латентной переменной сложна. Но вряд ли мы можем повысить качество наших выводов, если просто не будем ее замечать, как практически и поступает большинство исследователей, пользующихся социологическими индексами.

О том, чтобы наблюдаемые переменные имели отношение к измеряемой латентной характеристике, социолог обычно заботится. Но делается это кустарным способом. Исследователь просто включает в анкету вопросы обо всех факторах, которые, по его мнению могут влиять на латентную переменную. Никакой проверки соответствующих предположений обычно не делается. Таким образом, правильность инструмента сбора данных определяется только здравым смыслом и научным опытом исследователя. От ошибок же никто не застрахован. Скажем, изучая отношение респондентов к работе, можно включить в анкету вопрос об удовлетворенности обедами в столовой предприятия. На первый взгляд, такое включение выглядит вполне естественно. Но ведь это может быть и оспорено: не менее естественным представляется и утверждение о том, что люди в среднем прекрасно понимают, что во всех столовых страны качество еды примерно одинаковое, и поэтому соответствующий фактор не играет никакой роли в формировании у человека состояния удовлетворенности или неудовлетворенности работой.

Что касается формы зависимости латентной переменной от наблюдаемых признаков, то здесь чаще всего используется лишь один способ избежать описанного выше простого сложения значений наблюдаемых характеристик: при сложении эти характеристики взвешиваются. Веса при этом, как правило, определяются тоже лишь на основе здравого смысла исследователя (правда, иногда он заменяется здравым

смыслом специально привлекаемых экспертов). И снова мы не застрахованы от ошибок.

Тип шкалы, отвечающей построенному индексу, обычно явно не оговаривается, но то, как исследователь обращается с полученными числами, позволяет полагать, что он считает этот тип не ниже типа интервальной шкалы.

Известные исследователи - авторы интересующих нас одномерных шкал, судя по всему, задавались рассмотренными вопросами. Во всяком случае, представляется, что роль упомянутых выше критериев - фрагментов известных методов шкалирования состоит как раз в том, чтобы хотя бы частично ответить на них. Но для понимания сути этих критериев, на наш взгляд, надо рассмотреть методы построения социологических индексов (в том числе интересующие нас методы одномерного шкалирования) с точки зрения психологической теории тестов, как некий эрзац этой теории. Начнем такое рассмотрение с краткой характеристики тестовой традиции в психологии и анализа причин, мешающих социологам следовать этой традиции.

### 3.

Опишем интересующие нас соображения на примере. Предположим, что у нас имеется две группы тестов, требующих от решающего их человека способностей, соответственно, к логическому мышлению и к художественному воображению. Измерив связи между ответами, мы, вероятно, придем к выводу, что результаты тестов каждой из этих групп коррелируют друг с другом. Человек, получивший высокую оценку за решение обной из "логических" задач, наверное, получит такую же оценку и за вторую, и за третью. Человек, проявивший высокие способности при решении обной из задач "на воображение",

вероятно, не менее успешно решит и другие задачи подобного рода. То же будет иметь место и для низких оценок.

Для объяснения описанных корреляций можно выдвинуть гипотезу, состоящую в том, что имеются два латентных фактора, которые условно можно назвать "логические способности" и "художественное воображение", принимающие разные значения для разных людей. И корреляции между нашими наблюдаемыми переменными объясняются действием именно этих латентных факторов: человек с высоким уровнем логических способностей будет, как правило, хорошо отвечать на вопросы первой группы, с низким уровнем таких способностей - плохо. Аналогичное утверждение будет справедливо и для второго фактора.

Если же мы зафиксируем значение фактора "логические способности", то связи между наблюдаемыми переменными первой группы исчезнут. Возьмем, например, только тех респондентов, которые имеют блестящие логические способности. Конечно, они, в основном, будут хорошо решать наши логические задачи, хотя и среди них могут встретиться плохие ответы: скажем, кто-то из отвечающих слишком переволновался, либо забыл какую-то элементарную формулу и т.д. Однако связи между оценками, полученными за решение разных логических задач уже не будет, поскольку сбои в ответах будут определяться не логическими способностями респондентов, а случайными по отношению к таким способностям обстоятельствами.

Факторный анализ родился в психологии как способ поиска латентных факторов, подобных описанным. Техника факторного анализа позволяет проверять гипотезы о наличии подобных факторов, выделять "пучки" связанных друг с другом наблюдаемых признаков, находить значения "стоящих" за ними факторов. Собственно, процесс тестирования и есть процесс факторного анализа.

Основным элементом модели, заложенной в факторном анализе, является априорное предположение о наличии латентных факторов, стоящих за наблюдаемыми переменными, объясняющих связи между последними (это предположение, правда, не означает, что количество и сущность этих факторов заранее точно определены; предварительная гипотеза в процессе факторного анализа данных может быть скорректирована и даже вообще отвергнута). Такое предположение должно быть оправданным. В частности, соответствующим образом должна быть построена используемая анкета. В социологии обеспечить это бывает довольно трудно. Корреляции здесь "ненастоящие", поскольку признаки - нечисловые. Обеспечить измерение такого количества наблюдаемых признаков, которое было бы достаточно для того, чтобы из них могло быть получено близкое к истине значение латентного фактора, социолог обычно не может. Он работает не с отдельными респондентами, а с большими их совокупностями. Он не может позволить себе задать респонденту несколько сот вопросов, что спокойно делает психолог. Тем не менее, тестовая традиция в социологии работает. Перейдем к описанию соответствующих подходов.

4.

( )

В интересующем нас случае обсуждается вопрос лишь об одном факторе - той латентной переменной, измерение которой является нашей целью. Наблюдаемым признакам отвечают вопросы в анкете. Поведение респондента - это совокупность его ответов на упомянутые вопросы.



Сформулируем идеи факторного анализа (тестового подхода) применительно к такой ситуации.

В случае существования одномерной латентной переменной и удачного подбора наблюдаемых признаков, т.е. в случае положительного ответа на два первых вопроса, встающих при построении социологического индекса (см.п. 2), можно считать, что наблюдаемое поведение респондента объясняется действием латентной переменной. Другими словами связи между наблюдаемыми переменными объясняются действием латентного фактора. Это, в свою очередь, уточняется с помощью аксиомы локальной независимости: фиксация значения латентной переменной приводит к распадению связей между наблюдаемыми переменными.

Итак, наличие связи между наблюдаемыми признаками является необходимым условием существования латентной переменной и удачности выбора отражающих ее вопросов в анкете. Если такой связи нет - мы должны или отвергнуть гипотезу о существовании той переменной, измерение которой является нашей главной целью, или скорректировать систему рассматриваемых наблюдаемых признаков таким образом, чтобы связь появилась (скажем, отбросить признаки, не связанные с другими). Именно такая идея заложена в широко известной шкале Лайкерта [3].

## 5.

Лайкерт был первым исследователем, предложившим измерять латентную переменную путем построения индекса такого типа, о котором шла речь в п.3. Он же предложил строить фрагмент анкеты, направленный на измерение латентной переменной, в виде так называемого кафетерия - таблицы, строкам которой отвечают наблюдаемые переменные, а столбцам - значения этих переменных. В чем же состоит

связь способа построения шкалы Лайкерта с тестовой традицией?

Как известно, алгоритм построения шкалы Лайкерта предусматривает проведение некоторого пилотажного исследования, в процессе которого осуществляется отбор наблюдаемых признаков. А именно, в итоговую анкету предлагается включить только такие признаки, значения которых коррелируют с суммой значений всех остальных. Нетрудно видеть, что смысл этого критерия - в том, чтобы обеспечить положительный ответ на наши первые три вопроса из п. 2. Поясним это (правда, подчеркнем, что наши рассуждения будут носить нестрогий, эвристический характер; мы это не считаем большим грехом, поскольку именно такого рода обоснования по существу являются оправданием большинства методов анализа данных; рассматриваемые нами методы шкалирования тоже можно отнести к методам анализа данных).

Первый вопрос. Корреляция каждого наблюдаемого признака с суммой остальных означает, что для измерения латентной переменной будут использованы наблюдаемые признаки, которые образуют связанный "пучок". В соответствии с приведенными в п. 5 соображениями это дает основание полагать, что за наблюдаемыми переменными действительно скрывается некий латентный фактор.

Второй вопрос. Та же связь, о которой мы только что говорили, свидетельствует и о том, что наши наблюдаемые переменные имеют отношение к одной и той же латентной.

Третий вопрос. О суммарной связи в рассматриваемом "пучке" наблюдаемых признаков мы судили по наличию корреляции между каждым признаком и именно суммой всех остальных, свидетельствует о том, что именно сумма значений наблюдаемых признаков отвечает значению латентной переменной.

Ответ на наш четвертый вопрос (о типе получающейся шкалы) требует специальных рассуждений, которые привести здесь мы не имеем возможности.

Таким образом, идея Лайкерта очень схожа с идеями, заложенными в факторном анализе. Отличие состоит в том, что (1) здесь заведомо предполагается, что фактор только один (в факторном анализе количество факторов не задается априори, а определяется характером статистических данных); (2) анализ корреляционной матрицы заменяется оценкой силы корреляции каждого из них с суммой значений всех остальных; (3) значение фактора определяется как сумма значений наблюдаемых переменных (в линейном факторном анализе задействована взвешенная сумма; веса определяются характером данных и несут содержательный смысл, помогают интерпретировать найденные факторы). Можно сказать, что Лайкерт предложил эвристический, легко реализуемый "вручную" (без использования ЭВМ), подход, который в более серьезном варианте, опирающемся на строгие математические гипотезы и менее ограничивающем реальность, заложен в факторном анализе.

6. - ( ).

В настоящей статье мы не имеем возможности остановиться на всех используемых в социологии шкалах, лежащих в рассматриваемом русле. Однако один метод шкалирования мы все же упомянем. Это латентно-структурный анализ Лазарсфельда (описание его можно найти, например, в [4]). Он представляется нам вершиной тестового подхода, поскольку здесь поставленные выше задачи решаются своеобразно и, на наш взгляд, более научным, более адекватным образом, чем при использовании других шкал. Объясняется это, вероятно, тем, что Лазарсфельд, будучи неопозитивистом, сторонником внедрения естественно-

научных методов в социологические исследования, взглянул на процесс построения шкалы с теоретико - вероятностной точки зрения, столь распространенной в естественных науках. Правда, существование латентной переменной в ЛСА постулируется (при этом, однако, в современном варианте ЛСА предусматривается, что эта переменная может быть многомерной и значения ее могут быть получены по любым шкалам). Но наши второй и третий вопросы снимаются следующим образом.

Точные значения латентной переменной для отдельных респондентов не вычисляются. Вместо этого (а) дается описание каждого латентного класса (совокупности людей, имеющих одно и то же значение латентной переменной), т.е. вычисляются вероятностные распределения ответов респондентов на все рассматриваемые вопросы и (б) для каждого возможного набора ответов на вопросы анкеты вычисляется вероятность попадания давшего эти ответы респондента в каждый из латентных классов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Здравомыслов А.Г., Ядов В.А. и др.* Человек и его работа. М.:Наука, 1967.
2. *Толстова Ю.Н.* Существует ли проблема социологического измерения//Социология: 4М, 1995. №5-6. Стр. 103-117.
3. *Ядов В.А.* Социологическое исследование: методология, программа, методы. Саратов:Изд-во Саратовского ун-та, 1995.
4. *Осипов Г.В., Андреев Э.П.* Методы измерения в социологии. М.:Наука, 1977.