



**Современный  
Гуманитарный  
Университет**

**Дистанционное образование**

---

---

Рабочий учебник

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Номер контракта \_\_\_\_\_

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

ЮНИТА 5

**ПСИХОМЕТРИЯ: МЕТОДЫ ОДНОМЕРНОГО И  
МНОГОМЕРНОГО ШКАЛИРОВАНИЯ**

**МОСКВА 1999**

Разработано А.В.Мощенко, докт. психол. наук

Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений

## **КУРС: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

- Юнита 1. Общая характеристика психологического исследования
- Юнита 2. Процедуры получения и описания эмпирических данных
- Юнита 3. Метод наблюдения в психологической практике
- Юнита 4. Стандартные способы обработки и представления данных
- Юнита 5. Психометрия: методы одномерного и многомерного шкалирования
- Юнита 6. Корреляционные исследования и квазиэкспериментальные планы
- Юнита 7. Эксперимент: внутренняя и внешняя валидность
- Юнита 8. Психодиагностика: виды надежности и валидности процедур

### **ЮНИТА 5**

Рассматриваются теория и практика психологических измерений, типы измерительных шкал, виды многомерного статистического анализа, подбор и адаптация психологических методик.

Для студентов Современного Гуманитарного Университета

Юнита соответствует образовательной профессиональной программе №1

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	4
ЛИТЕРАТУРА .....	5
ПЕРЕЧЕНЬ УМЕНИЙ .....	6
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР .....	7
1. Типы измерительных шкал и их описание .....	7
1.1. Теория психологических измерений .....	7
1.2. Номинальная измерительная шкала .....	14
1.3. Порядковая измерительная шкала .....	16
1.4. Интервальная измерительная шкала .....	17
1.5. Измерительная шкала отношений .....	18
1.6. Практика психологических измерений .....	19
2. Виды многомерного статистического анализа .....	35
2.1. Многомерное шкалирование .....	36
2.2. Факторный анализ .....	40
2.3. Применение факторного и кластерного анализов .....	42
2.4. Дисперсионный анализ .....	45
2.5. Регрессионный анализ .....	46
2.6. Достоверность различий средних величин .....	47
3. Подбор и адаптация психологических методик .....	47
3.1. Требования к структуре и содержанию методик .....	47
3.2. Применение измерений в тестировании .....	<b>52</b>
3.3. Алгоритм подбора и адаптации методик .....	58
3.4. Проверка распределения признака .....	60
3.5. Стандартизация показателей .....	62
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	64
ТРЕНИНГ УМЕНИЙ .....	66
ГЛОССАРИЙ*	

---

\* Глоссарий расположен в середине учебного пособия и предназначен для самостоятельного заучивания новых понятий.

## **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

Типы измерительных шкал и их описание. Теория психологических измерений. Номинальная измерительная шкала. Порядковая измерительная шкала. Интервальная измерительная шкала. Измерительная шкала отношений. Практика психологических измерений.

Виды многомерного статистического анализа. Многомерное шкалирование. Факторный анализ. Применение факторного и кластерного анализов. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Достоверность различий средних величин.

Подбор и адаптация психологических методик. Требования к структуре и содержанию методик. Применение измерений в тестировании. Алгоритм подбора и адаптации методик. Проверка распределения признака. Стандартизация показателей.

## ЛИТЕРАТУРА

### Базовая

\*1. Логвиненко А.Д. Измерения в психологии: математические основы. М., 1993.

или

\*2. Крылов В.Ю. и др. Математические методы в современной психологии. М., 1995.

### Дополнительная

\*3. Паповян С.С. Математические методы в социальной психологии. М., 1983.

\*4. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Пер. с англ. М., 1976.

\*5. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов. Л., 1972.

\*6. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психологической диагностике / Отв. ред. С.Б.Крымский. Киев, 1989.

7. Еремеев Б.А. Статистические процедуры при психологическом изучении текста: Учеб. пособие. СПб., 1996.

\*8. Немов Р.С. Психология: в 3 кн. Кн.3. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. М., 1998.

9. Татарова Г.Г. Методология анализа данных в социологии (введение): Учебное пособие для вузов. М., 1998.

\*10. Парамей Г.В. Применение многомерного шкалирования в психологических исследованиях // Вестник Московского университета. - Сер. 14, Психология. 1983. № 2.

---

Примечание. Знаком (\*) отмечены работы, использованные при составлении тематического обзора.

Современный Гуманитарный Университет

### ПЕРЕЧЕНЬ УМЕНИЙ

№ п/п	Умение	Алгоритм
1	<p style="text-align: center;">Построение порядковой шкалы методом балльных оценок</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение исходных данных в электронную таблицу статистической системы "Stadia"</li> <li>2. Вхождение в меню и выбор метода исследования</li> <li>3. Выполнение расчетов медианы (Med)</li> <li>4. Получение оценки квартилей (Q1 и Q2)</li> <li>5. Построение порядковой шкалы</li> </ol>
2	<p style="text-align: center;">Оценка корреляции между двумя порядковыми шкалами</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение исходных данных в электронную таблицу статистической системы "Stadia"</li> <li>2. Вхождение в меню и выбор метода исследования</li> <li>3. Вычисление коэффициента ранговой корреляции Спирмена (<math>r</math>)</li> <li>4. Оценка статистической значимости корреляции</li> </ol>

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР\*

### 1. ТИПЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ШКАЛ И ИХ ОПИСАНИЕ

#### 1.1. Теория психологических измерений

##### **А. Психометрические основы измерений.**

**Психометрия** (психометрика) — область психологической диагностики, обосновывающая требования к измерительным психодиагностическим методам, процедуры их разработки и применения, статистического анализа методик, адаптации их к новым условиям, интерпретации тестовых данных.

Первоначально психометрия была направлена на измерения лишь временных характеристик психических процессов, затем область измерений расширилась. **Общая психометрия** — раздел психометрии, направленный на решение задач измерения психологических характеристик **стимула**, в частности выявление общепсихологических (присущих всем людям) функциональных зависимостей между свойствами стимулов и субъективными реакциями. Понятие “стимул” здесь используется в широком смысле, как любой шкалируемый объект. Например, объективная прибавка веса гирьки, положенной на руку, и порог субъективного ощущения увеличения тяжести.

Комплекс сведений о дифференциально-психологических измерениях составляет предмет дифференциальной психометрии. В этой области психометрии числовые значения (ранги, баллы, шкальные оценки и т. д.) приписываются не стимулам, а индивидам. **Дифференциальная психометрия** — раздел психометрии, направленный на анализ качественных и количественных **индивидуальных различий** по психическим свойствам, способностям, когнитивным функциям (внимание, память, мышление и т.д.), характеристикам поведения, мотивам, эмоциональным особенностям личности и др.

По отношению к психодиагностике и дифференциальной психологии психометрия выступает как методологическая дисциплина. В практическом аспекте психометрия служит обоснованием психометрических тестов, в которых наиболее ярко (по сравнению с другими методами психодиагностики) выражена направленность на количественную измерительную функцию теста. Знание психометрии дает необходимую критичность в понимании ограниченности методик, в понимании тех допущений, которые сделаны при разработке той или иной оценочной шкалы, теста, опросника, батареи тестов.

Специфика измерения в психологии заключается в том, что здесь сама процедура измерения взаимодействует с объектом измерения, рождается в этом взаимодействии и зависит от его характеристик, меняясь вместе с ними. В физических измерениях объект измерения пассивен и не влияет на измерительный инструмент. Человек всегда активен и может применять такую тактику, которую психолог при разработке методики вовсе не предусматривал.

При обследовании испытуемый может быть в ситуации клиента и в ситуации экспертизы. В первой ситуации он охотно идет на сотрудничество, старается выполнить инструкции как можно более точно, не имеет сознательных намерений приукрасить или фальсифицировать результаты. Во второй ситуации испытуемый старается выдержать экзамен, а для этого он осознанно контролирует свое поведение и свои ответы, чтобы выглядеть в максимально выигрышном свете. Поэтому в ситуации экспертизы к диагностическому инструменту предъявляются более жесткие требования к

\* Жирным шрифтом выделены новые понятия, которые необходимо усвоить. Знание этих понятий будет проверяться при тестировании.

его репрезентативности и защищенности от фальсификации, что соответствует условиям применения психодиагностических методик в целях профессионального психологического отбора. В соответствии с этим необходимо соблюдение достаточно строгих правил для корректного применения теста на новой популяции или в новых целях. Психолог должен провести серию предварительных психометрических экспериментов, направленных на перепроверку надежности, валидности и репрезентативности методик, так как их применение без проверки приводит к серьезным диагностическим ошибкам, в том числе попыткам осуществления прогноза по результатам теста, не проверенного на прогностическую валидность и забывая, что в этом случае ставится только текущий диагноз.

Диапазон действия теста, как правило, довольно узок и фактически сводится к той популяции, на которой проведена эмпирико-статистическая разработка теста, обеспечивающая его надежность, валидность, репрезентативность тестовых норм.

В последнее время появляются и развиваются новые разделы психометрии, в частности теория и практика многомерных тестов, методы факторного, дисперсионного, регрессионного анализов и др. Их задачей является построение сложных субъективных шкал. Они позволяют обнаружить скрытые закономерности, переменные и характеристики внутренней структуры исследуемых психологических явлений.

#### **Б. Основные понятия теории измерений.**

Основными понятиями теории измерений являются: измерение, индикатор, показатель, индекс, ряды распределения, измерительная шкала.

**Измерение** — приписывание, согласно определенным правилам, числовых значений объектам, их признакам в виде эмпирических индикаторов и математических символов.

**Индикатор** — доступная наблюдению и измерению характеристика изучаемого объекта по его признакам, а также другим, недоступным прямому наблюдению и измерению, характеристикам.

**Показатель** — обобщенные по заданным логическим и математическим правилам данные исследования, характеризующие изучаемое явление (объект), которые используются для проверки гипотез, обоснования выводов исследования.

**Индекс** — специально созданный показатель, который выражает связь, комбинацию индикаторов, служит обоснованию и проверке определенной частотной гипотезы.

**Ряды распределения** – ряды чисел, получаемые в результате группировки признаков.

**Атрибутивные ряды** – это ряды распределения, отражающие результат группировки объектов по качественным признакам.

**Вариационные ряды** – это ряды распределения, отражающие результат группировки объектов по количественным признакам.

Измерение может быть самостоятельным исследовательским методом, но может выступать как компонент целостной процедуры эксперимента.

Как самостоятельный метод, измерение служит для выявления индивидуальных различий поведения субъектов и отражения ими окружающего мира, а также для исследования адекватности отражения и структуры индивидуального опыта.

Измерение включается в контекст эксперимента как метод регистрации состояния объекта исследования и, соответственно, изменения этого состояния в ответ на экспериментальное воздействие.

Существуют исследования, проводимые по плану временных проб. Они,



как правило, сводятся лишь к измерениям особенностей поведения испытуемых через различные промежутки времени. Время выступает в этом случае как единственная переменная, воздействующая на объект.

В чем же заключается суть психологического измерения? В психологии различают три основные процедуры психологического измерения. Основанием для различения является **объект измерения**.

Во-первых, психолог может измерять особенности поведения людей для того, чтобы определить, чем один человек отличается от другого с точки зрения выраженности тех или иных свойств, наличия того или иного психического состояния или для отнесения его к определенному типу личности. Психолог, измеряя особенности поведения, определяет сходства или различия людей. Психологическое измерение становится **измерением испытуемых**.

Во-вторых, исследователь может использовать измерение как **задачу для испытуемого**, в ходе выполнения которой последний измеряет (классифицирует, ранжирует, оценивает и т.п.) внешние объекты: других людей, стимулы или предметы внешнего мира. Часто эта процедура оказывается **измерением стимулов**.

В-третьих, существует процедура так называемого совместного **измерения стимулов и людей**. При этом предполагается, что “стимулы” и “испытуемые” могут быть расположены на одной оси. Поведение испытуемого рассматривается как проявление взаимодействия личности и ситуации.

Внешне процедура психологического измерения ничем не отличается от процедуры психологического эксперимента. Более того, в психологической исследовательской практике “измерение” и “эксперимент” часто используются как синонимы. Однако при проведении психологического эксперимента нас интересуют причинные связи между переменными, а результатом психологического измерения является всего лишь отнесение испытуемого либо оцениваемого им объекта к тому или иному классу, точке шкалы или пространству признаков.

В строгом смысле слова психологическим измерением можно назвать лишь измерение поведения испытуемых, то есть измерение в первом значении этого понятия.

Психологическое измерение стимулов является задачей, которую выполняет не экспериментатор, а испытуемый в ходе обычного психологического или психофизического эксперимента. В этом случае измерение используется только как методический прием наряду с другими методами психологического исследования; испытуемый же выполняет роль “измерительного прибора”. Поскольку результаты таких измерений интерпретируются на основе той же модели измерений, а обрабатываются с применением тех же математических процедур, что и результаты измерения поведения испытуемых, в психологии принято употреблять понятие “психологическое измерение” в двух различных смыслах.

В настоящее время под измерением понимается конструирование любой функции, которая отображает эмпирическую структуру в символическую структуру. Это может быть любая структура, с помощью которой можно измерить характеристики объектов, заменив их другими, более удобными в обращении (в том числе — числами).

Основой психологических измерений является **математическая теория измерений** — раздел математической психологии, интенсивно развивающийся параллельно и в тесном взаимодействии с развитием процедур психологического измерения (психометрией).

С математической точки зрения измерением называется операция установления взаимно однозначного соответствия множества объектов и символов (как частный случай — чисел). Символы (числа) приписываются

вещам по определенным правилам. Правила, на основании которых числа приписываются объектам, определяют вид шкалы измерения. Числовая система является множеством элементов с реализованными в нем отношениями и служит моделью для множества измеряемых объектов.

Различают несколько типов таких систем и соответственно несколько типов шкал. Способы измерения объектов задают тип шкалы. Шкала в свою очередь характеризуется видом преобразований, которые могут быть отнесены к результатам измерения. Если не соблюдать это правило, то структура шкалы нарушится, а данные измерения нельзя будет осмысленно интерпретировать.

Измерительная шкала — основное понятие, введенное в психологию в 1950 г. С. Стивенсом; его трактовка шкалы и сегодня используется в научной литературе.

**Измерительная шкала** (лат. *scala* — лестница) — основной инструмент психологического измерения, который в качестве эталона служит средством фиксации той или иной совокупности значений, интересующих исследователя.

П. Суппес и Дж. Зиппес дали классическое определение шкалы: “Пусть *A* — эмпирическая система с отношениями (ЭСО), *K* — числовая система с отношениями (ЧСО), *G* — функция, которая отображает *A* в подсистему *K*. Назовем шкалой упорядоченную тройку *A; K; G*”.

Обычно в качестве числовой системы *K* выбирается система действительных чисел или ее подсистема. Множество *A* — это совокупность измеряемых объектов с системой отношений, определенной на этом множестве. Отображение *G* — правило, приписывающее каждому объекту определенное число.

В настоящее время определение Суппеса и Зиппеса уточнено. Во-первых, в определение шкалы вводится *O* — группа допустимых преобразований. Во-вторых, множество *A* понимается не только как числовая система, но и как любая формальная знаковая система, которая может быть поставлена в отношение с эмпирической системой. Таким образом, шкала — это четверка *A; K; G; O*. Согласно современным представлениям, внутренней характеристикой шкалы выступает именно группа допустимых преобразований *O*, а *G* является лишь привязкой шкалы к конкретной ситуации измерения.

## **В. Нольмерное шкалирование.**

Во многих психологических исследованиях возникает задача определения единственного или специального значения психологической переменной, аналогично, например, задаче нахождения экстремума функции в математике. Такое специальное значение психологической переменной называется **порогом**. Впервые в психологии эта проблема была поставлена Э. Гербертом как задача определения порога сознания — критической точки перехода от совершенно неосознанного до ясного сознания. Основной вклад в создание процедур пороговых измерений был сделан Г. Фехнером (1860), разработавшим первые **методы пороговых измерений**. Последующее развитие экспериментальной психологии показало, что порог является универсальной психологической характеристикой, и пороговые измерения получили широкое распространение, особенно в исследованиях познавательных процессов — восприятия, внимания, памяти.

В связи с их специфичностью пороговые методы обычно отделяют от остальных методов шкалирования психологических переменных (Вудвортс, Шлосберг, 1958; Торгерсон, 1958). Однако это основание, разделяющее психологические измерительные процедуры на пороговые методы и методы шкалирования, является чисто содержательным, поэтому оно менее существенно, чем формальное основание, которое объединяет их вместе.

В терминах теории измерений определение порога есть нахождение

одного шкального значения или локализация точки на психологической шкале. В формальном смысле — это построение психологической шкалы, имеющей единственное значение и нулевую размерность.

Поэтому все пороговые методы можно также рассматривать как методы построения психологических шкал, а развитие методов психологического шкалирования рассматривать, соответственно, как разработку процедур, позволяющих постепенно увеличивать размерность психологической шкалы. С этой точки зрения пороговые измерения являются самым простым видом психологического шкалирования. Следующий шаг в развитии психологических измерений состоял в разработке методов, позволяющих построить шкалу, содержащую все значения данной психологической переменной. Причем, в качестве окончательного результата измерения стремились получить именно “сильную” шкалу.

#### **Г. Одномерное шкалирование.**

Первый вклад в создание этих процедур был сделан также Фехнером (1860), разработавшим первую модель одномерного шкалирования, но основную детальную проработку процедур одномерного шкалирования осуществил Терстоун (1927, 1929), а затем Стивенс и его сотрудники (1937, 1955), разработавшие метод прямой оценки стимуляции. Далее эти методы развивались в работах шведских психофизиков под сильным влиянием Экмана (1965). Разработанные ими методы построения “сильных” шкал дали возможность психологам быстро продвинуться в решении многих психологических проблем, связанных с различными областями познавательных процессов.

Эти методы стали широко распространяться, и сразу же появились принципиальные ограничения, связанные с двумя особенностями этих методов: во-первых, с необходимостью выделения простой, одномерной психологической стимуляции, и, во-вторых, с наличием заранее известной физической шкалы измерения стимула. Но даже когда для стимула существует однозначная физическая шкала измерения, испытуемые, устанавливая метрические отношения между простыми субъективными реакциями, сталкиваются с трудностями. На это указывает большая вариабельность производимых испытуемыми оценок. Зачастую она превосходит величину самой оценки в несколько раз (Пьерон, 1966).

Операции установления порядка или эквивалентности значительно проще и стабильнее. Существенным достоинством **порядкового шкалирования** является возможность его применения для измерений таких стимулов, которые в силу своей сложности не поддаются жестким, метрическим измерениям. Именно поэтому процедуры построения шкал порядка чрезвычайно распространены в таких разделах психологии, как психодиагностика, исследование эмоций, интеллекта и т.д.

Такие разные, но необходимые свойства разных измерительных процедур, как простота и стабильность “слабых” шкал, и точность “сильных” шкал, привели к идее создания такой процедуры, которая позволяет строить шкалу интервалов или отношений на основе оценок порядка или эквивалентности. Такие шкалы можно назвать **производными** шкалами интервалов или отношений в отличие от **первичных**, о которых шла речь выше. Для первичных шкал субъективные операции над объектами (их оценка или сравнение) и числовые операции связаны друг с другом непосредственно, без всякой промежуточной процедуры. Производная шкала методически имеет более сложную структуру, она строится с помощью дополнительной процедуры на базе первичной шкалы и, естественно, что такая процедура имеет смысл только если производная шкала будет “сильнее” первичной. “Сила” производной шкалы основывается

на теоретических допущениях о том, что исследуемые субъективные реакции обладают дополнительными свойствами кроме тех, которые установлены эмпирическими операциями, иначе говоря, здесь предусматривается построение развитой модели шкалирования.

#### **Д. Модель шкалирования Фехнера.**

Примером построения производной шкалы может служить **модель шкалирования Фехнера**. В основе модели лежат эмпирические процедуры, устанавливающие для стимулов отношение равенства и порядка. Например, в случае применения метода “средней ошибки” испытуемому предлагается, по сути дела, производить классификацию (ответы “да-нет”, “равны-неравны”), сравнивая переменный стимул со стандартным. При многократном повторении этой процедуры значение сравниваемого переменного стимула распределяется около значения стандартного в некотором диапазоне неразличимости. Вводится теоретическое предположение, что полученное таким образом распределение имеет форму нормального распределения и величина дисперсии этого распределения принимается за меру порогового различия переменного и стандартного стимулов на субъективной шкале. Далее делается допущение равенства таких мер во всех точках шкалы и, следовательно, вводится единица измерения на шкале; точка абсолютного порога принимается за нуль шкалы, и, таким образом, строится **шкала отношений**.

Конечно, эти допущения справедливы не для всякого случая, однако там, где это возможно, можно построить и стабильную шкалу отношений, основываясь на простых оценках.

Процедуры построения первичных и производных шкал позволили решить задачу построения точной психофизической функции в области простых ощущений, таких как видимая яркость, громкость различных звуковых тонов, тяжесть и т.п. Существуют достаточно надежные методы для получения экспериментальных данных, на основании которых определяются психофизические функции, связывающие субъективные шкалы с физическими. В случае наличия очевидного физического стимула, подобно интенсивности светового излучения при измерениях субъективной яркости света, это можно использовать как базу для построения точной субъективной шкалы. И как только психофизику показали, какими физическими свойствами объектов пользуются люди для своих оценок, соотносить физические шкалы с субъективными оценками стало достаточно простым и надежным делом, что и позволило психофизике из теоретических разделов перейти в прикладные.

#### **Е. Модель шкалирования Терстоуна.**

По мере того, как исследователи переходили к ситуациям, все более приближенным к естественному поведению, становилось очевидным, что однозначно определить физические свойства для каждой важной субъективной характеристики невозможно. Это особенно ясно, когда речь идет об оценке достаточно сложных стимулов, таких как интеллектуальные способности или успеваемость в обучении.

Новое направление в психофизике возникло в связи с вопросами субъективного шкалирования характеристик стимула, не имеющих однозначной физической интерпретации. На основании **метода парных сравнений** (Кон, 1894) были разработаны процедуры для получения шкалы интервалов и отношений для таких стимулов. Формальным математическим основанием для этих процедур послужила **модель шкалирования сравнительных суждений Терстоуна** (1927, 1929, 1975).

Рассмотрим, к примеру, способ возможного создания шкалы “красоты”

цвета с использованием закона сравнительных суждений. Стимулами в этом случае могут служить карты, окрашенные в различные цвета. Испытуемому предлагается рассмотреть по очереди все возможные пары карт и в каждой паре выбрать более “красивый” цвет. Каждая пара предъявляется много раз, и определяется частота предпочтения каждого цвета при сравнении его с остальными.

Получив возможность расположить стимулы по субъективной шкале красоты, можно перейти к обратной процедуре — выявить, какой физический параметр в стимулах меняется в соответствии с полученной шкалой, и проверить, можно ли интерпретировать этот параметр как физический коррелят красоты.

#### **Ж. Теоретические подходы к измерению.**

Существуют разные подходы к изложению сути метода психологического измерения.

**Первый подход к психологическому измерению** выглядит как представление проблемы приписывания чисел на шкале психологической переменной с целью упорядочивания психологических объектов и воспринимаемых психологических свойств. В этом случае имплицитно присутствует допущение, что свойства измерительной шкалы соответствуют эмпирически полученным результатам измерения. При этом также предполагается, что представленные в учебниках по статистике критерии количественной обработки данных адекватны пониманию получаемых исследователями разных типов шкал, хотя именно доказательство того, что полученные эмпирические данные отвечают тому или иному типу шкалы, обычно опускают. У психологов присутствует обманчивое представление, что участие математика, который знает, как обращаться с цифрами, решит за него задачу измерения переменной. Вопреки этому заблуждению, применение критериев статистической оценки гипотез к непараметрическим и параметрическим шкалам дает основание предполагать, что задача квалификации типа шкалы уже решена.

Еще больше заблуждений демонстрируют психологи, не различая тип шкалы, представленной в методической процедуре при получении так называемых первичных показателей, или “сырых” данных, и тип конструируемой психологической шкалы как способа количественного представления выборочных значений переменных, или их количественных индексов. Так, смешение рейтинговых процедур при вынесении испытуемым суждений о воспринимаемых различиях или сходствах психологических объектов, с одной стороны, и ранжирование частот как сырых оценок встречаемости того или иного события — с другой, могут приводить к неверным представлениям о допустимых способах количественной оценки полученных данных. “Производный” количественный индекс не дает основания для перевода психологической шкалы на более высокий уровень свойств, как бы этого ни хотелось.

**Второй подход к психологическому измерению** восходит к традициям психофизического эксперимента, где измерительная процедура имеет конечной целью описание феноменальных свойств в терминах изменения объективных, или стимульных, характеристик. Измерение субъективного ряда ощущений посредством установления его соответствия стимульным характеристикам лежало в основе опосредствованного измерения порогов чувствительности классическими методиками Л. Фехнера. После работ С. Стивенса стало возможным различать понятия психологического измерения и субъективного шкалирования (то есть возможности непосредственного приписывания чисел субъективным характеристикам). Во-вторых, С. Стивенс ввел различие типов

шкал — наименований, порядка, интервалов и отношений. Благодаря этому психологическое измерение стало выступать не только как установление количественных психофизических зависимостей, но и в более широком контексте *измерения психологических переменных*.

Прямые способы установления количественных отношений между субъективными характеристиками, в отличие от косвенных измерений, хотя и предполагают учет физических характеристик сравниваемой стимуляции, но позволяют расширить диапазон психических базисных процессов, определяющих фиксируемые показатели. С. Стивенсом были разработаны следующие два методических приема построения психологической шкалы как результата измерения субъективной переменной: **метод оценки отношений**, когда испытуемый прямо формулирует численную величину отношения ощущений, вызываемых двумя стимулами, и **метод установления отношений**, когда испытуемый подбирает второй стимул так, чтобы вызываемое им ощущение находилось в определенном отношении к первому. От отношения между ощущениями к отношениям между любыми свойствами субъективной реальности — этот путь расширения сферы приложения стивенсовских методов означал перенос проблематики измерения на область всех потенциальных психологических переменных. Например, прямые оценки приемлемости для испытуемого тех или иных денежных выигрышей или проигрышей (при построении функции полезности условных денег) служат основой построения метрик субъективных шкал или субъективных пространств, оцениваемых как самостоятельная психологическая реальность, для которой стимулы можно рассматривать уже лишь как средства проявления ее свойств.

П. Фресс и Ж. Пиаже представили парадигму соотнесения правил приписывания чисел психологическим объектам и правил организации экспериментальных процедур для сравнений стимулов. В ней еще единым текстом представлены такие разные аспекты психологического измерения, как проблема шкал применительно к “сырым” и производным от них “вторичным” показателям, проблема выбора мер центральной тенденции для шкал разного уровня, адекватности количественной оценки для данных, полученных методиками наблюдения или беседы и методиками вынесения суждений. Сейчас проблемы построения психологических шкал на основе использования методик прямых суждений о численных отношениях между психологическими объектами (как более специального значения термина “психологическое шкалирование”) разведены с проблемами обработки данных (как более широкой проблемы использования количественных методов при оценке психологических гипотез).

**Третий возможный подход к психологическому измерению** отражает постепенное приближение психологических исследований к спецификации задачи измерения как наиболее адекватной идентификации типа шкалы с точки зрения выявления свойств психологической переменной. Эта тенденция неравномерно представлена в развитии разных методик. Достаточно равномерно совершенствование методических процедур и требований к выявлению свойств получаемых психологических шкал представлено для психосемантических методик и методики репертуарных решеток выявления личностных конструктов Келли. Для иных методических процедур оценка применимости к получаемым эмпирическим данным тех или иных количественных критериев обработки отстает с точки зрения разработки доводов в пользу понимания метрики полученной психологической шкалы.

## 1.2. Номинальная измерительная шкала

Тип шкалы однозначно определяет совокупность статистических методов,

которые могут быть применены для обработки данных измерения.

Существуют следующие основные **типы измерительных шкал**: номинальная (наименований), порядковая, интервальная, отношений.

Последние две шкалы можно назвать “сильными”, то есть по результатам таких измерений можно строить более точные, более однозначные функции, к ним можно применить более тонкий статистический аппарат, чего нельзя сделать по отношению к первым двум типам шкал. Немаловажное значение имеет и тот факт, что все психофизические измерения приводят обычно именно к “сильным” шкалам. Поэтому для психофизиков большее значение имеют методические процедуры построения шкал интервалов и отношений, чем каких-либо других.

Первые две шкалы получили название **неметрических**, вторые две — **метрических**. В соответствии с этим в психологии говорят и о двух подходах к психологическим измерениям: метрическом (более строгом) и неметрическом (менее строгом).

Ряд специалистов выделяют также абсолютную шкалу и шкалу разностей. Рассмотрим особенности каждого типа шкал.

**Номинальная шкала** — измерительная шкала, предназначенная для классификации объектов и их признаков.

Номинальная шкала (наименований) строится на единственном отношении — **отношении эквивалентности**. Деления на шкале характеризуют критерии, на основании которых производится классификация. Способность человека оценить любой стимул по заданному критерию как принадлежащих данному классу или нет настолько очевидна, что возможность построения номинальной шкалы для реакций различного уровня сложности обычно не вызывает возражений.

Шкала наименований (номинальная шкала) получается путем присвоения “имен” объектам. При этом нужно разделить множество объектов на непересекающиеся подмножества.

Объекты сравниваются друг с другом и определяется их эквивалентность — неэквивалентность. В результате процедуры образуется совокупность классов эквивалентности. Объекты, принадлежащие одному классу, эквивалентны друг другу и отличны от объектов, относящихся к другим классам. Эквивалентным объектам (субъектам) присваиваются одинаковые имена. Например, холерики, сангвиники, меланхолики, флегматики.

Операция сравнения является первичной для построения любой шкалы. Для построения такой шкалы нужно, чтобы объект был равен или подобен сам себе ( $x=x$  для всех значений  $x$ ), то есть на множестве объектов должно быть реализовано отношение эквивалентности. Для психологических объектов, например испытуемых или психических образов, это отношение реализуемо, если абстрагироваться от времени. Но поскольку операции попарного сравнения множества всех объектов эмпирически реализуются не одновременно, то в ходе эмпирического измерения даже это простейшее условие не выполняется.

Следует запомнить, что любая шкала есть идеализация, модель реальности, даже такая простейшая, как номинальная шкала (шкала наименований). Кроме того, многократное повторение эксперимента (накопление статистических данных) приводит к “перемешиванию” состава классов: в лучшем случае мы можем получить оценку, указывающую на вероятность принадлежности объекта к классу.

Таким образом, нет оснований говорить о шкале наименований (номинальной шкале или шкале строгой классификации) как простейшей шкале, начальном уровне измерения в психологии.

О шкале наименований (номинальной шкале) можно говорить в том

случае, когда эмпирические объекты просто “метятся” числом. Примером являются номера на майках футболистов: цифру “1” по традиции получает вратарь, и это указывает на то, что по своей функции он отличен от всех остальных игроков; но его функция на футбольном поле эквивалентна функции других вратарей, если не учитывать качество игры.

В принципе, вместо чисел при использовании номинальной шкалы (шкалы наименований) необходимо применять другие символы, ибо числовая шкала (натуральный ряд чисел) характеризуется разными системами операций.

Итак, если объекты в каком-то отношении эквивалентны, то мы имеем право отнести их к одному классу. Главное не приписывать один и тот же символ разным классам или разные символы одному и тому же классу.

Несмотря на тенденцию “завышать” мощность шкалы, психологи очень часто применяют шкалу наименований в исследованиях. “Объективные” измерительные процедуры при диагностике личности приводят к типологизации: отнесению конкретной личности к тому или иному типу. Примером такой типологии являются классические темпераменты: холерик, сангвиник, меланхолик и флегматик.

В “субъективной” психологии измерения используются также классификации (сортировка объектов по Гарднеру, метод константных стимулов в психофизике и т.д.).

Исследователь, пользующийся номинальной шкалой (шкалой наименований), может применять следующие инвариантные статистики: относительные частоты, моду, корреляции случайных событий, критерий  $\chi^2$ .

**Дихотомическая шкала** (классификация) часто рассматривается как вариант шкалы наименований. Это верно, за исключением одного случая, когда мы измеряем свойство, имеющее всего лишь два уровня выраженности: “есть — нет”, так называемое “точечное” свойство. Примеров таких свойств много: наличие или отсутствие у испытуемого какой-либо наследственной болезни (дальтонизм, болезнь Дауна, гемофилия и др.), или какого-то отличительного признака (абсолютного слуха и др.). В этом случае исследователь имеет право проводить “оцифровку” данных, присваивая каждому из типов цифру “1” или “0”, и работать с ними, как со значениями шкалы интервалов.

В ряде пособий неверно утверждается, что шкала наименований различает предметы по проявлению свойства, но не различает их по уровню проявления свойства. Шкала наименований вообще не основана на понятии “свойство”, которое вводится, лишь начиная со шкалы порядка, а базируется на представлении о “типе” — множестве эквивалентных объектов. Для того, чтобы ввести понятие “свойство”, требуется ввести отношения не между объектами, а между классами (типами) эквивалентных объектов (которые, конечно, могут содержать всего лишь один объект).

### 1.3. Порядковая измерительная шкала

**Порядковая шкала** — измерительная шкала, предназначенная для сравнения интенсивности проявления признака по возрастанию и убыванию.

Шкала порядка строится на основании сразу двух отношений — **эквивалентности** и **порядка**. Естественно, что далеко не все объекты субъективно можно подчинить отношению порядка. Например, сразу очень трудно сказать, что больше — круг или треугольник, однако если выделить в этих объектах такое свойство, как площадь, то установить порядковые отношения для этих объектов уже значительно легче. Такие упорядочивания объектов по их отдельным свойствам широко используются при составлении различных оценочных шкал.

Порядковая шкала образуется, если на множестве реализовано одно



бинарное отношение — порядок (отношения “не больше” и “меньше”). Построение шкалы порядка — процедура более сложная, чем создание шкалы наименований.

На шкале порядка объект может находиться “между” двумя другими, причем если А “больше” В, В “больше” С, то А “больше” С.

Классы эквивалентности, выделенные при помощи шкалы наименований, могут быть упорядочены по некоторому основанию. Различают шкалу строгого порядка (строгая упорядоченность) и шкалу слабого порядка (слабая упорядоченность). В первом случае на элементах множества реализуются отношения “не больше” и “меньше”, а во втором — “не больше или равно” и “меньше или равно”.

Значения величин можно заменять квадратами, логарифмами, нормализовать и т.д. При таких преобразованиях значений величин, определенных по шкале порядка, место объектов на шкале не изменяется, то есть инверсий не происходит.

С. Стивенс высказывал точку зрения, что результаты большинства психологических измерений в лучшем случае соответствуют лишь шкалам порядка.

Шкалы порядка широко используются в психологии познавательных процессов, экспериментальной психосемантике, социальной психологии. Так, ранжирование, оценивание, в том числе и педагогическое, дают порядковые шкалы. Классическим примером использования порядковых шкал является тестирование личностных черт, а также способностей.

Порядковая шкала позволяет ввести линейную упорядоченность объектов на некоторой оси признака. Тем самым вводится важнейшее понятие — **линейное свойство**, тогда как шкала наименований использует вариант интерпретации понятия “свойство”: **точечное свойство** (свойство есть — свойства нет).

Переходным вариантом шкалы можно считать дихотомическую классификацию, проводимую по принципу “есть свойство — нет свойства” (1; 0) при  $1 > 0$ . Дихотомическое разбиение множества позволяет применять не только порядок, но и метрику. Для интерпретации данных, полученных посредством порядковой шкалы, можно использовать более широкий спектр статистических мер в дополнение к тем, которые допустимы для шкалы наименований.

В качестве характеристики центральной тенденции можно использовать медиану, а в качестве характеристики разброса — процентиля. Для установления связи двух измерений допустима порядковая корреляция (t-Кэнделла и р-Спирмена).

Числовые значения порядковой шкалы нельзя складывать, вычитать, делить и умножать.

#### 1.4. Интервальная измерительная шкала

**Интервальная шкала** — измерительная шкала, предназначенная для анализа интенсивности свойств объектов, выраженных величинами, разбитыми на равные интервалы.

Шкала интервалов требует дополнительной возможности устанавливать равенство попарных различий между двумя парами стимулов, иначе говоря, определять **равенство субъективных интервалов**.

Шкала интервалов является первой метрической шкалой. Начиная с нее, можно говорить об измерениях в узком смысле этого слова — о введении меры на множестве объектов. Шкала интервалов определяет величину различий между объектами в проявлении свойства. С помощью шкалы

интервалов можно сравнивать два объекта. При этом выясняют, насколько более или менее выражено определенное свойство у одного объекта, чем у другого.

Шкала интервалов очень часто используется исследователями. Классическим примером применения этой шкалы в физике является измерение температуры по Цельсию. Шкала интервалов имеет масштабную единицу, но положение нуля на ней произвольно, поэтому нет смысла говорить, во сколько раз больше или меньше утренняя температура воздуха, измеренная шкалой Цельсия, чем дневная.

Мы имеем право изменять масштаб интервальной шкалы, умножая каждое значение на константу, и производить ее сдвиг относительно произвольно выбранной точки на любое расстояние вправо или влево (прибавлять или отнимать константу).

Интервальная шкала позволяет применять практически всю параметрическую статистику для анализа данных, полученных с ее помощью. Помимо медианы и моды для характеристики центральной тенденции используется среднее арифметическое, а для оценки разброса — дисперсия. Можно вычислять коэффициенты асимметрии и эксцесса и другие параметры распределения. Для оценки величины статистической связи между переменными применяется коэффициент линейной корреляции Пирсона и т.д.

Большинство специалистов по теории психологических измерений полагают, что тесты измеряют психические свойства с помощью шкалы интервалов. Прежде всего это касается тестов интеллекта и достижений.

Ряд авторов полагают, что относить тесты интеллекта к шкалам интервалов нет оснований. Во-первых, каждый тест имеет “нуль” — любой индивид может получить минимальный балл, если не решит ни одной задачи в отведенное время. Во-вторых, тест имеет максимум шкалы — балл, который испытуемый может получить, решив все задачи за минимальное время. В-третьих, разница между отдельными значениями шкалы неодинакова. По крайней мере, нет никаких теоретических и эмпирических оснований утверждать, что 100 и 120 баллов по шкале интеллекта отличаются на столько же, на сколько отличаются 80 и 100 баллов.

Скорее всего, шкала любого теста интеллекта является комбинированной шкалой, с естественным минимумом и максимумом, но порядковой. Однако эти соображения не мешают тестологам рассматривать шкалу интеллекта как интервальную, преобразуя “сырые” значения в шкальные с помощью известной процедуры “нормализации” шкалы.

В методиках парных сравнений используется шкала разностей. Она сходна со шкалой интервалов. Разница лишь в том, что значения этой шкалы нельзя умножать (делить) на константу.

**Шкала разностей** не имеет естественного нуля, но имеет естественную масштабную единицу измерения. Классическим примером этой шкалы является историческая хронология. Некоторые исследователи полагают, что Иисус Христос родился за четыре года до общепринятого начала нашего христианского летосчисления. Сдвиг на четыре года назад ничего не изменит в хронологии, то есть в разнице между годами. Можно использовать мусульманское летосчисление или же от сотворения мира. Кому как нравится.

### 1.5. Измерительная шкала отношений

**Шкала отношений** — измерительная шкала, предназначенная для отражения отношений пропорции.

Шкала отношений получается, когда, кроме уже перечисленных операций

(эквивалентности, порядка и сравнения разностей), нужно осуществить для объектов **сравнение попарных отношений**. Это обусловлено возможностью оценивать абсолютное значение величины реакции и требует наличия на шкале нулевой точки, как на шкале температур Кельвина.

Шкала отношений наиболее часто используется в физике. По крайней мере, идеалом измерительной процедуры является получение таких данных о выраженности свойств объектов, когда можно сказать, во сколько раз один объект больше или меньше другого.

Это возможно лишь тогда, когда, помимо определения равенства, рангового порядка, равенства интервалов, известно равенство отношений. Шкала отношений отличается от шкалы интервалов тем, что на ней определено положение “естественного” нуля. Классический пример — шкала температур Кельвина.

В психологии шкалы отношений применяются редко. Одним из исключений являются шкалы оценки компетентности, основанные на модели Раша (о ней пойдет речь позже). Действительно, вполне можно представить уровень “нулевой” осведомленности испытуемого в какой-то области знаний (например, знание эскимосского языка) или же “нулевой” уровень владения каким-либо навыком. Авторы теории теста доказывают, что, введя единую шкалу “трудности задачи — способности испытуемого”, можно измерить во сколько раз одна задача труднее другой или же один испытуемый компетентнее другого.

Значения шкалы отношений инвариантны относительно преобразования вида:  $x' = ax$ . Значения шкалы можно умножать на константу. К ним применимы любые статистические меры.

Измерения времени реакции и выполнения тестового задания — области применения шкалы отношений.

Отличием этой шкалы от абсолютной является отсутствие “естественной” масштабной единицы.

**Абсолютная шкала** является развитием шкалы отношений и отличается от нее тем, что обладает естественной единицей измерения. В этом ее сходство со шкалой разностей. Число решенных задач (“сырой” балл), если задачи эквивалентны, — одно из проявлений абсолютной шкалы.

В психологии абсолютные шкалы не используются. Данные, полученные с помощью абсолютной шкалы, не преобразуются, шкала тождественна сама себе. Любые статистические меры допустимы.

В литературе, посвященной проблемам психологических измерений, упоминаются и другие типы шкал: ординальная (порядковая) с естественным началом, лог-интервальная, упорядоченная метрическая и др. О свойствах порядковой шкалы с естественным началом уже упоминалось.

Все изложенное в этом разделе относится к одномерным шкалам. Шкалы могут быть и многомерными: шкалируемый признак в этом случае имеет ненулевые проекции на два или более соответствующих параметра. Векторные свойства, в отличие от скалярных, являются многомерными.

## 1.6. Практика психологических измерений

### А. Методы психологических измерений.

В психологии используется множество конкретных измерительных методик. Удобную классификацию психологических измерений дал С.С. Паповян. Будем придерживаться ее в дальнейшем изложении.

Методы психологических измерений могут быть классифицированы по различным основаниям:

- 1) процедуре сбора “сырых” данных;
- 2) предмету измерения;

- 3) виду используемой шкалы;
- 4) типу шкалируемого материала;
- 5) моделям шкалирования;
- 6) числу мерностей (одномерные и многомерные);
- 7) мощности метода сбора данных (мощные или слабые);
- 8) типу ответа индивида;
- 9) какими они являются: детерминистскими или вероятностными.

Для психолога-экспериментатора главными основаниями являются процедура сбора данных и предмет измерения.

Чаще всего применяются следующие процедуры субъективного шкалирования:

**Метод ранжирования** — процедура измерения, когда все объекты представляются испытуемому одновременно и он должен их упорядочить по величине измеряемого признака.

**Метод парных сравнений** — процедура измерения, когда объекты предъявляются испытуемому попарно (число предъявлений равно числу сочетаний) и он оценивает сходства — различия между членами пар.

**Метод абсолютной оценки** — процедура измерения, когда стимулы предъявляются испытуемому по одному объекту и он дает оценку стимула в единицах предложенной шкалы.

**Метод выбора** — процедура измерения, когда испытуемому предлагается несколько объектов (стимулов, высказываний и т.д.), из которых он должен выбрать те, которые соответствуют заданному критерию.

По предмету измерения все методики делятся на: а) методики шкалирования объектов; б) методики шкалирования индивидов и в) методики совместного шкалирования объектов и индивидов.

Методики шкалирования объектов (стимулов, высказываний и др.) встраиваются в контекст экспериментальной или измерительной процедуры. По своей сути они не являются задачей исследователя, а представляют собой экспериментальную задачу испытуемого. Исследователь использует эту задачу для выявления поведения испытуемого (в данном случае — реакций, действий, вербальных оценок и др.), чтобы знать особенности его психики. Поэтому нет оснований причислять эти техники к методам психологического измерения поведения, если под измерением понимать только задачу экспериментатора.

При субъективном шкалировании испытуемый выполняет функции измерительного прибора, а экспериментатор мало интересуется особенностями “измеряемых” испытуемым объектов и исследует сам “измерительный прибор”.

Парадигма субъективного шкалирования перешла в другие области психологии из психофизики, где классификация задач испытуемого в эксперименте очень хорошо разработана. Этого нельзя сказать о других областях психологии.

Но по укоренившейся традиции методики и модели субъективного шкалирования рассматриваются в одном разделе с техниками и моделями измерения поведения. Традиция эта связана с тем, что и при “шкалировании объектов”, и при “шкалировании индивидов” в ходе обработки и интерпретации данных используется сходный математический аппарат.

Остановимся на **моделях совместного шкалирования объектов и испытуемых**. Модели делятся на два вида: детерминистические и вероятностные. Суть этих моделей в том, что и объекты, и индивиды, которые высказывают суждения об объектах, отображаются на одной шкале на основании обработки данных поведенческого измерения и субъективного шкалирования.

Основными **детерминистическими моделями** являются метод развертывания К. Кумбса и шкалограммный анализ Л. Гуттмана.

Метод развертывания Кумбса исходит из предположения, что объекты и индивиды могут быть размещены на шкале одномерного признака. Индивид может предпочитать один объект другому. Существует “идеальная точка” индивида — субъективный эталон. Индивид предпочитает тот стимул, который “ближе” к субъективному эталону.

Процедура измерения состоит в следующем. Испытуемому предъявляются пары стимулов, которые он сравнивает. Формируется матрица частоты предпочтений стимулов размером  $n \times m$  ( $n$  — стимулы,  $m$  — индивиды). В клеточках матрицы — относительные частоты предпочтений.

Шкалограммный анализ Гуттмана используется для построения опросников. Наиболее часто применяется при дихотомической оценке ответа испытуемого (“да” — “нет”, “решил” — “не решил”).

Предполагается следующее: принятие индивидом пункта (решение задачи, ответ “да” и т.д.) означает то, что его шкальное значение не меньше величины пункта. Если индивид решает данную задачу, то он решает любую другую (более легкую) задачу. Принятие индивидом пункта опросника или правильное решение задачи обозначается как “1”, неприятие пункта или неверное решение — “0”.

В ходе обработки строки и столбцы исходной матрицы данных переставляются так, чтобы она соответствовала “совершенной” шкалограмме: матрица выше диагонали, то есть верхняя правая часть матрицы должна состоять из единиц, а нижняя левая — включать только нули. Порядок индивидов по строкам должен соответствовать порядку заданий по столбцам по величине выраженности свойства.

Индивиды	Задачи				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	0	0	1	1	1
4	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	1

Практически никогда идеальная шкалограмма не получается. Существует также модификация модели Гуттмана, описывающая процедуру с несколькими вариантами ответов.

К **вероятностным моделям** относится латентно-структурный анализ (ЛСА), созданный П. Лазарсфельдом для измерения латентных (скрытых) свойств личности. Он является одним из вариантов многомерного анализа данных (см. раздел 2), к которым принадлежат многомерное шкалирование, факторный, дисперсионный, регрессионный, кластерный анализы и др.

### **Б. Виды шкальных преобразований.**

Возможны два варианта шкальных преобразований:

- 1) повышение мощности шкалы, предполагающее переход от номинальной шкалы к шкалам порядков, интервалов и отношений;
- 2) понижение мощности шкалы.

Вторая из процедур является тривиальной. Поскольку все возможные процедуры преобразований, которые приемлемы для более мощной шкалы (например, шкалы интервалов), допустимы и для менее мощной (например, шкалы порядка), то у нас есть право рассматривать данные, полученные с помощью интервальной шкалы, как порядковые или, допустим, порядковую шкалу — в качестве номинальной.

Другое дело, если по каким-либо соображениям у нас возникает потребность перейти от шкалы наименований к шкале порядка и т.д. Для этого

требуется вводить необъективные с позиций математической теории измерений допущения и эмпирические приемы, базирующиеся лишь на интуиции и правдоподобных рассуждениях. Но в большинстве случаев производится эмпирическая проверка: в какой мере данные, полученные с помощью “слабой” шкалы, удовлетворяют требованиям более “мощной” шкалы.

Рассмотрим **переход от шкалы наименований к порядковой шкале**. Естественно, для этого нужно упорядочить классы по некоторому основанию. Предположим, что принадлежность объекта к некоторому классу есть случайная функция. Тогда переход от номинальной шкалы к порядковой шкале возможен в том случае, если существует упорядоченность классов.

Во-первых, для каждого элемента существует класс, вероятность принадлежности к которому значительно больше, чем к другим классам.

Во-вторых, для каждого элемента существует только одна функция вероятностной принадлежности к множеству классов, то есть такая функция, когда эти классы можно упорядочить единственным образом.

Проще говоря, каждый класс должен иметь только двух соседей: “слева” и “справа”, а порядок соседства определяется эмпирической частотой попадания элементов в различные классы. В “свой” класс элемент попадает чаще, в соседние со “своим” — реже и в отдаленные — еще реже. При обработке данных осуществляется эмпирическая проверка каждой тройки классов.

**Преобразование шкалы порядка в шкалу интервалов** — более частый вариант. Он подробно описан в литературе, посвященной теории психологических измерений, в частности теории тестов.

Доступ к компьютерным средствам облегчает психологу количественную обработку полученных эмпирических данных. Но он не освобождает психолога от содержательных решений, связанных с определением типов используемых переменных и спецификацией психологических задач для использования количественных способов оценки психологических переменных.

При установлении связей между переменными, измеренными в разных шкалах, требуются решения об их **преобразованиях**, то есть приведении к одному виду на основе их нормировки. Эти и другие решения принимаются на основе содержательных переходов от целей исследования к поиску процедур, соответствующих установлению необходимых психологических шкал и способов количественной оценки полученных эффектов.

Можно ли при количественной обработке данных получить **производные шкалы** более высокого порядка, чем те, которыми характеризовалась процедура измерения? Для подавляющего большинства методов статистической обработки данных ответ является отрицательным. Например, используя в экспериментальной процедуре переменную, значения которой соответствуют **шкале порядка**, исследователь может рассчитывать на производную шкалу такой же силы. Соответственно для принятия статистических решений нельзя будет применять количественные критерии, разработанные для переменных более высокого уровня измерения в **шкалах интервалов и отношений**.

Это правило изменяется для методических средств при многомерном анализе данных, таких как *неметрическое многомерное шкалирование* или *факторный анализ*. Они применяются к большим массивам данных, полученных на шкале порядка, но благодаря связывающим эти данные ограничениям, заложенным в соответствующих статистических моделях, позволяют в результате процедуры обработки получать более сильные производные шкалы — интервалов и отношений.

Примером процедуры, адекватной метрике исходной порядковой шкалы, является метод Терстоуна, направленный на построение факторного пространства, где выполняются только требования непрерывности и

монотонности. Примером получения более сильных производных психологических шкал может служить процедура неметрического многомерного шкалирования, применяемая к данным, полученным методикой сортировки психологических объектов (шкала наименований), с результирующими шкалами интервалов. Это свойство, в частности, лежит в основе разработки многих психологических тестов.

Таким образом, следует различать проблемы применимости тех или иных способов обработки к шкалам определенного типа, с одной стороны, и возможность получения в результате применения специальных методов обработки более сильной по метрическим свойствам **производной** шкалы, чем **исходная** измерительная шкала.

### **В. Измерение относительных переменных.**

**Операционализация переменных** как условие их измерения в психологическом исследовании учитывает традиции анализа психологических шкал, используемых субъектом для описания своего внутреннего (перцептивного) опыта, и выявления переменных, соответствующих тем или иным шкалам, при описании полученных эмпирических данных с позиции исследователя как внешнего наблюдателя. Одна проблема остается при этом достаточно общей: имеет ли внутренний или внешний наблюдатель исходные основания для решения вопроса о возможности перехода от *качественного анализа* изменений психологической реальности к конструированию этой реальности на уровне переменной, то есть *количественного анализа* измеряемой реальности?

Само по себе использование качественных описаний также не бесспорно с точки зрения возможности установления **шкалы наименований**. Для научной классификации должен быть установлен критерий, в соответствии с которым приписывание разных чисел разным классам психологических объектов или явлений удовлетворяет требованию установления отношения равномерности внутри класса и возможности отнесения каждого элемента только в один класс. Для психологии же нередки описания результатов, построенные таким образом, что каждый класс определяется по новому критерию (например, первый — по особенностям мотивации испытуемых, второй — по особенностям их мышления и т.д.); в таком случае элементы должны перемещаться из класса в класс с каждой новой сменой критерия.

Проблема заключается также и в том, что многие психологические термины можно определить только как *относительные*, то есть не путем указания входящих в эти понятия признаков, а на основе противопоставления другим терминам. Тогда речь идет о проблематичности существования классификационного критерия. Так обстоят дела, например с терминами “интеллигентный”, “нормальный”, “интровертированный”, “мужественный”. Почти о каждом прилагательном можно сказать, что применительно к описанию человека оно задает лишь относительное понятие. Норма противопоставляется не норме, мужественность — женственности и т.д.

**Относительное понятие** — понятие, которое предполагает не разделение людей на две группы, а оценку или упорядочение каких-то проявлений субъекта относительно всего ряда этих проявлений в данной популяции.

Не может быть однозначного критерия или четкой линии, отделяющей интеллектуальное проявление человека от неинтеллектуального. В то же время в обществе существуют определенные представления о различиях между интеллектуальными и неинтеллектуальными проявлениями человека в его поведении и формах общения. Заметим, что эти критерии связаны с рамками определенной культуры. Так, в истории русской культуры понятие об

интеллигентности не отождествлялось только с критерием интеллектуальности, а оценка интеллигентности связывалась с целым рядом нравственных проявлений человека (то есть не интеллектуальным критерием). Если сравнивать различные этнические группы, то социокультурные аспекты значения “интеллектуальности” делают проблему сравнения людей из разных групп очень проблематичной. Если, например, можно согласиться с утверждением о том, что одна этническая группа живет дольше другой, то без специального обсуждения термина “интеллектуальность” нельзя сказать, что одна группа интеллектуальнее другой.

Относительным понятие интеллектуальности остается и при построении психологических шкал на основе **нормативного тестирования**. Допустим, исследователь операционализировал понятие “интеллектуальность” на уровне методики психологического теста на интеллект. Измерение коэффициента интеллекта не решает проблемы, так как учитывает относительность понятия нормы выраженности показателя. Показатель в 70 баллов произвольно может быть определен как “пограничная линия” для отделения нормальной, хотя и сниженной по отношению к 100, “интеллектуальности” от “неинтеллектуальности” и “умственной ненормальности”. Наверяд ли у психолога будет уверенность в отнесении людей с показателями 69 и 71 к названным разным классам “неинтеллектуальности”.

Итак, вопрос о возможности классификации как способа построения психологических переменных упирается во многом в проблемы соответствия вербальной категоризации для описания субъективной реальности и для эмпирических распределений оцениваемых атрибутов.

Собственно психологическое измерение начинается с установления классификаций. Однако в таком случае используется лишь то свойство чисел, что они разные. Поэтому иногда об измерении начинают говорить только в том случае, если психологическая переменная удовлетворяет и другим свойствам чисел. Так, если можно установить порядок следования психологических объектов в соответствии с выраженностью какого-то свойства, то используется **порядковая шкала**. Она позволяет зафиксировать ранг, или место, каждого значения переменной по отношению к другим значениям. Этот ранг может быть результатом установления порядка между какими-то стимулами или их атрибутами самим испытуемым (первичный показатель методик ранжирования, или рейтинговых процедур), но может и устанавливаться экспериментатором в качестве вторичного показателя (например, при ранжировке частот положительных ответов испытуемых на вопросы, относящиеся к разным темам).

Измерение в шкалах порядка означает уже выполнение требования монотонности и возможность применения непараметрических критериев. *Непараметрической* шкала порядка является в том смысле, что она не предполагает указания метрики делений, а значит, расстояния между соседними значениями переменной могут быть неравными. Приведенный выше пример измерения коэффициента интеллекта уже позволяет установить метрику шкалы, переводимой тем самым в ранг *параметрической*, в данном случае **шкалы интервалов**. Для шкалы интервалов выполняется требование равномерности ее делений, соотносимых с выбранными числовыми значениями переменной. Так, при измерении коэффициента интеллекта можно сказать, на сколько условных единиц тестовый балл испытуемого А отличается от тестового балла испытуемого В, а не только указать, что испытуемый А имеет более высокий показатель, чем испытуемый В. Построение интервальных шкал совсем не обязательно предполагает установление интервальной метрики для шкалы, используемой испытуемым. В интеллектуальном тесте испытуемый решает задачи, отвечает на вопросы, а



экспериментатор устанавливает эту метрику при разработке теста, подбирая, например, задачи разной трудности так, чтобы их решение свидетельствовало о наличии определенных знаний, соотносимых с возрастом ребенка.

Измерение на уровне **шкал отношений** допускает такие операции со значениями переменной, как умножение или деление. Правила построения таких шкал связаны с использованием методов оценки отношения и установления отношения. То есть они предполагают, что метрика субъективной шкалы испытуемого включала в себя процедуру установления числовых соотношений. Если же базисный процесс, опосредствовавший отчет испытуемого, не включал его прямые оценки отношений между психологическими объектами или переживаниями, соответствующими каким-то атрибутам реальности, то претензии исследователя на получение в результате проведенных опытов зависимой переменной на уровне шкалы отношений требуют доводов как содержательного характера, так и по проверке свойств полученной шкалы.

#### **Г. Измерение экспериментальных переменных.**

Измерение переменных при осуществлении экспериментальных исследований осуществляется при некоторых допущениях о возможном или желательном характере вида переменных как качественных или количественных. Так, проверка гипотез о количественных закономерностях предполагает возможность многоуровневого эксперимента, где независимая переменная представлена как минимум в виде **шкалы порядка**. При представленности независимой переменной в **шкале наименований** собственно о количественных измерениях или установлении количественной закономерности между изменениями независимой переменной и зависимой переменной речь не идет. Данные в этом случае могут быть представлены в виде диаграмм, гистограмм, но они отражают лишь количественные показатели зависимой переменной, а в представлении качественно отличающихся условий независимой переменной соответствующие классы значений могут быть как угодно переставлены.

Итак, количественное измерение независимой переменной есть условие проверки гипотез о количественно описываемых видах зависимости между переменными. Для установления психофизической зависимости использовались ответы “да-нет” или “равенства-неравенства” эталонного и переменного стимулов, и при качественном характере ответа (зависимая переменная) реконструировалась количественная зависимость, продемонстрировавшая свойства субъективного ряда ощущений как **шкалы интервалов**. В случае исследовательской цели построения психологической шкалы задачей испытуемого было давать ответ о своих ощущениях. При цели экспериментальной проверки гипотез задачей испытуемого может не являться ориентировка на субъективные шкалы, хотя получаемые экспериментальные эффекты могут быть описаны в схожих количественных зависимостях.

Например, в ситуации многоальтернативного выбора испытуемый не решает задачу психологического измерения, но осуществляет простую моторную реакцию, и зависимая переменная является временем реакции. Однако эту количественную зависимость нельзя интерпретировать как психологическую шкалу.

Допущения о характере переменной связаны как с определенной методикой ее измерения, так и с переинтерпретацией измеряемой психологической реальности. Рассмотрим пример измерения конструкта “когнитивный стиль”. Один и тот же показатель — время поиска — фиксируется как для измерения “полезависимости-полenezависимости” в тесте встроенных фигур Виткина, так и для классификации испытуемых с точки зрения

выраженности совсем другого когнитивного стиля — “импульсивности-рефлексивности” в тесте Кагана. Но измерение времени поиска испытуемым нужной фигуры не означает здесь временного характера изменения психологической переменной. Переменная здесь подразумевает выраженность свойства (“полезависимость-полenezависимость”), связанного с трудностью или легкостью удержания образца в умственном плане и отвлечения от других, навязываемых стимуляцией, конфигураций. И она скорее соответствует **шкале порядка**, поскольку испытуемые в результате как бы расставляются по местам, или по порядку, что и задает вариацию психологической переменной “стиль”.

При измерении показателей этого стиля в качестве аналога независимой переменной обычно используется ранжирование испытуемых по показателю времени, а не абсолютное сравнение времени выполнения задания (в секундах). Однако при использовании теста встроенных фигур в качестве измерения зависимой переменной принято использование параметрических критериев, предполагающих физические измерения времени поиска встроенной фигуры. Относительность допущений о типе измеряемой переменной может обсуждаться здесь и по содержательным основаниям.

Так, можно рассматривать возможность не оппозиционного представления свойств “полезависимости-полenezависимости”, а выделение их в качестве самостоятельных психологических шкал. Иное понимание “полезависимости-полenezависимости” складывается в свете результатов, демонстрирующих возможность изменения регуляции субъектом этого стиля на одном полюсе шкалы у “полenezависимых” и меньшую податливость саморегуляции на другом у “полезависимых” испытуемых. Психологический конструкт должен тогда быть описан не двумя шкалами, а одной, но с указанным “расщеплением” одного из своих полюсов.

Количественная оценка экспериментального эффекта как разницы выборочных значений фиксируемых показателей в экспериментальном и контрольном условиях предполагает такое допущение, как возможность количественного измерения изменений в зависимой переменной. Но измерения зависимой переменной могут происходить и по другим причинам, а не только в результате экспериментального воздействия.

**Дисперсионный анализ** как способ обработки данных нацелен на выделение компонентов в вариациях переменных, которые связаны с экспериментальным эффектом, и компонентов, носящих случайный характер. Сам характер изменений той психологической реальности, на которую предположительно оказала влияние независимая переменная, может быть обнаружен, например, в виде качественного переструктурирования систем личностных ценностей.

При анализе предпочтений карточек с написанными на них утверждениями (с которыми испытуемый может проявить согласие или несогласие) экспериментатор может подсчитывать показатели *частот предпочтений* и для отображения полученного экспериментального эффекта использовать такой способ обработки данных, как процедуры **кластерного анализа**. В результате такой количественной обработки данных он получит качественную картину объединения психологических объектов (в данном случае оцениваемых карточек) в группировки, а оценка значимости такого разбиения уже не предполагается. Существенным же вопросом для интерпретации остается указание тех критериев, в соответствии с которыми по группировкам стимульного материала может быть реконструирована система субъективных ценностей.

Оба названных способа количественной обработки результатов не рассматриваются как способы измерения переменных. То есть нужно различать количественную обработку результатов и измерение переменных,

измерение показателей зависимых переменных и измерение психологической реальности, отражаемой на уровне психологических конструктов.

#### **Д. Метод балльных оценок.**

Излагаемые в данном подразделе процедуры относятся к наиболее распространенным методам **порядкового шкалирования**. В психологической литературе они получили общее название *метода балльных оценок* (Козловский, 1974), хотя, как будет видно из излагаемого материала, процедуры не ограничиваются только числовыми оценками стимулов. В некоторых случаях процедура может дать более “сильную” шкалу, чем порядковая. Однако, это счастливое исключение из правила, связанное более с измерительным опытом наблюдателя и характеристиками оцениваемых объектов, чем с особенностями измерительной процедуры.

Из всех методов психологических измерений, в которых используются оценочные суждения человека, процедура шкалирования, основанная на балльных оценках, наиболее популярна в силу своей простоты. Распространенность этого метода связана с прикладными разделами психологии, но не менее широко он используется и в академических исследованиях, например, в психодиагностике при оценке различий испытуемых или в психофизике при психологической оценке стимулов.

Наиболее распространенные разновидности метода балльных оценок делятся на три больших класса: *класс числовых методов, графических и шкалирование с использованием стандартов*. Все эти классы связаны с распределением объектов (стимулов) в непрерывном виде, либо в виде упорядоченных прерывистых категорий. Все методы похожи тем, что конечным результатом является приписывание чисел стимулам в соответствии с порядком их распределения, а различаются они либо процедурой распределения стимула, либо способом различения стимулов и количеством вспомогательных операций, требуемых испытуемому. Существуют и некоторые другие аспекты, по которым они различаются, но в связи с их частным характером, эти аспекты будут рассмотрены по ходу описания каждого класса в отдельности.

Графические шкалы. Наиболее распространенным типом шкалы балльных оценок является графическая шкала (рис. 1). В общем случае она представляет собой прямую линию, на которой определенным образом размечены признаки, характеризующие исследуемый класс объектов-стимулов. Линия может быть разделена на отрезки или быть непрерывной. Если она разделена на отрезки, то число отрезков может быть различным. Она может быть расположена горизонтально или вертикально. Вот пример непрерывной графической шкалы для балльной оценки скорости мышления отдельных индивидов.

<i>Крайне медленно мыслит</i>	<i>Инертный тугодум</i>	<i>Мыслит с обычной скоростью</i>	<i>Живой ум</i>	<i>Чрезвычайно быстрое мышление</i>
---------------------------------------	-----------------------------	---	---------------------	---

Рис. 1. Пример графической шкалы для оценки скорости мышления.

Испытуемый в этом случае выносит суждение в форме отметки на графической шкале. Признаки, расположенные вдоль шкалы, помогают ему сделать суждение более точным.

Параллельные графические шкалы. Другая форма графической шкалы балльных оценок, названная шкалой балльных оценок поведения, была разработана Чемпнеем (1940) для оценки некоторых характеристик окружающей

ребенка домашней среды. Пример такой шкалы приведен на рис. 2.

Объекты — стимулы										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										<p>Предрасположен к строгости, тревожности, в значительной степени на иррациональной основе</p> <p>Постоянное тревожное напряжение по поводу ребенка</p> <p>Склонен видеть опасность там, где ее реально нет</p> <p>Проявляет значительное беспокойство, но редко теряет разумный контроль над собой</p> <p>Заботливый, но склонен преуменьшать опасность</p> <p>Редко обеспокоен поведением, которое выходит за пределы непосредственной ответственности</p> <p>Беззаботный и беспечный даже при важных делах</p>

Рис. 2. Пример графической шкалы балльных оценок поведения родителей по характеристике “озабоченный - беспечный”

В данном примере инструкция испытуемому была такова: “Оцените родительское стремление проявить сверхзаботу о детском благополучии. Действительно ли родители паникуют в зависимости от степени важности ситуации, или есть родители относительно спокойные, холодные или беззаботные к своему ребенку даже в критических ситуациях?”. Кроме того, подчеркивалось, что поведение родителей рассматривается независимо от стоящих за ним мотивов, и в оценку включается только то поведение, которое потенциально направлено на ребенка и которое касается его физического и психического здоровья и комфорта.

Основная особенность этой шкалы состоит в том, что линии балльных оценок располагаются вдоль вертикальной линии. Дело в том, что на горизонтальной линии можно предусмотреть место только для очень коротенького описания признака. Подробное многословное описание здесь уже не поместится. Кроме того, на горизонтальной линии признак труднее локализовать в определенной точке, он оказывается как бы распространен вдоль линии, и поэтому точное положение его на шкале не совсем ясно. При использовании вертикальных линий эти трудности легко устранить. Признаки могут быть достаточно подробными для того, чтобы быть более значимыми, в то же время их можно точнее локализовать в точках шкалы.

Еще одна положительная особенность этой шкалы заключается в том, что на каждой странице оценивается только одна характеристика поведения (в данном примере “озабоченность — беспечность”). Общеизвестно, что более адекватные оценки дают процедуры, в которых испытуемый имеет возможность оценить всех членов группы по одной характеристике, а потом уже переходить к другой. Однако эта процедура дает удовлетворительные результаты, если в ней контролируется хорошо известный “гало-эффект”. Отметим также, что с помощью параллельных линий балльных оценок одной и той же характеристики можно сделать оценки сразу для многих объектов.

*Общие рекомендации к построению графических шкал.* Есть определенные эмпирические правила, соблюдение которых способствует эффективности графических балльных оценок (Гилфорд, 1954). Не все из них достаточно бесспорны и убедительны, но исследователю нужно о них помнить:

1. Все объекты должны быть оценены по одной характеристике, и только потом можно переходить к следующей характеристике.

2. Линии должны быть по крайней мере 15 см длиной, но не намного длиннее. Линия должна быть достаточно длинной, чтобы учитывать самые точные количественные различия, которые могут дать испытуемые. Длинные линии часто заставляют испытуемого локально сгущать оценки, а не распределять их непрерывно.

3. Линии не должны иметь разрывов и делений. Но единого мнения о том, какую из двух видов линий использовать, непрерывную или прерывистую, нет. Непрерывная линия подчеркивает непрерывность шкалируемой характеристики. Прерывистая линия может предполагать разрывность или скачкообразные качественные изменения оцениваемой переменной. Непрерывная линия может быть разделена на любое число единиц, и деления могут быть размещены в соответствии с предпочтением испытуемого.

4. Для “неиспорченных” и необученных испытуемых “хорошая” оценка обычно связана с началом линии слева или сверху. В вертикальных шкалах “хорошую” оценку располагают вверху — это естественно для всех. В горизонтальных же шкалах наличие “хорошей” оценки противоречит обычной практике математической системы координат. Но, тем не менее, испытуемые обычно предпочитают помещать положительные значения оцениваемой характеристики в начале линии, слева.

5. Описательные фразы и признаки должны быть сконцентрированы по возможности у точек на шкале. Это очень легко сделать для вертикальных шкал. Для горизонтальных шкал полезно использовать слова, располагающиеся в колонке одно над другим.

6. Необходимые признаки обычно равномерно расставляются вдоль линии; но это можно делать только если они одинаково различны. В противном случае сами признаки должны быть прошкалированы какой-то отдельной психологической процедурой и тогда их локализация будет обуславливаться уже этой шкалой. Иногда между признаками промежутки специально искажаются, чтобы противодействовать общим смещениям в балльных оценках. Например, чтобы противодействовать ошибке “смягчения”, признаки на предпочитаемой стороне шкалы располагают с более широкими интервалами, чем признаки на не предпочитаемой стороне. Чтобы противодействовать тенденции образовывать сгущения балльных оценок к середине шкалы (эффект центрации), промежутки между средними признаками можно немного увеличить.

7. Конечные признаки не должны быть такими крайними по содержанию, что испытуемые очевидно никогда не будут ими пользоваться. Положение конечных признаков должно быть близко к концам линии.

8. В случае биполярных характеристик нейтральный или индифферентный признак находится обычно в центре линии, если не вводятся модификации, например, типа правила 6.

9. В процессе шкалирования можно использовать трафарет, который разделяет каждую линию на секции, где, в свою очередь, могут использоваться числовые оценки. Деления могут быть неравными, они могут быть изменены с тем, чтобы помочь противодействовать систематическим смещениям в балльных оценках или нормализовать распределения шкал.

*Оценка графических шкал.* У графических шкал много достоинств и сравнительно мало недостатков. Среди наиболее существенных преимуществ

такие, как простота и легкая управляемость. Эти шкалы интересны и не требуют сильной дополнительной мотивации, процедура шкалирования быстро выполняется испытуемыми не требует от него числовых операций. С точки зрения теории измерения графическая шкала обеспечивает возможность такого точного различения, на которое испытуемый вообще способен, то есть графическая шкала может обладать “силой” **шкалы интервалов или отношений**, хотя чаще всего она представляет собой **шкалу порядка**.

Числовое шкалирование. В числовом методе построения шкалы балльных оценок испытуемому дается последовательность определенных чисел (баллов или рангов) и испытуемый приписывает каждому стимулу соответствующее число из ряда. Пример такой шкалы, которую использовал Гилфорд (1964) для получения балльных оценок аффективных характеристик цветов и запахов, приводится ниже (пример 1):

- 10 — Невообразимо приятный
- 9 — Наиболее приятный
- 8 — Очень приятный
- 7 — Умеренно приятный
- 6 — Чуть-чуть приятный
- 5 — Безразличный
- 4 — Чуть неприятный
- 3 — Умеренно неприятный
- 2 — Очень неприятный
- 1 — Крайне неприятный
- 0 — Невообразимо неприятный

Некоторые “числовые” шкалы основываются на описательных суждениях типа (пример 2):

- Отлично
- Хорошо
- Удовлетворительно
- Плохо
- Очень плохо

Затем этим прилагательным экспериментатор приписывает числа, например, от 5 до 1. При такой процедуре предполагается, что психологические интервалы между прилагательными равны, но с точки зрения уточнения психологических интервалов между категориями лучше, чтобы испытуемый сам пользовался непосредственно этими числами (Торгерсон, 1958).

Некоторые проблемы числовых шкал:

1. *Использование отрицательных чисел.* Шкала аффектов (пример 1) и шкала успеваемости (пример 2), рассмотренные выше, являются биполярными. По этой причине некоторые исследователи помещают ноль в нейтральной или средней категории, а отрицательные числа — ниже его. Это более естественно для того, кто знаком с алгеброй, но может быть неестественным для менее образованных испытуемых. Другая опасность состоит в том, что биполярность может создать впечатление о разрыве в нулевой точке шкалы и таким образом нарушить предполагаемую непрерывность. Наличие отрицательных чисел может иметь сложности для исследователя. По этим причинам использование отрицательных балльных оценок не рекомендуется (Гилфорд, 1954).

2. *“Заякоривание” аффективной шкалы.* Может показаться, что два крайних прилагательных в первом примере бесполезны и что вряд ли кто-нибудь из испытуемых будет пользоваться крайними категориями. Вообще, избегание крайних категорий, которые испытуемый заведомо не использует, можно считать хорошей тактикой. Однако имеются два аргумента для того, чтобы включать именно такие конечные прилагательные. Один состоит в том, что

некоторые испытуемые на самом деле все-таки используют даже самые крайние категории. Кроме того, испытуемый всегда может столкнуться с таким стимулом, который явно соответствует более крайней категории, чем любой из тех, что заносились в категорию 9 или 1. Если бы не было более крайних категорий, испытуемый вынужденно оценивал бы этот стимул как равный другим, хотя он явно видит их неравенство. Таким образом, конечные категории могут служить для выхода из крайних положений, которые иногда возникают. Другой аргумент состоит в том, что крайние категории являются “якорями” для всей шкалы. Показано, что добавление такой категории к одному из двух концов помогает расширить (то есть увеличить дисперсию) исходное распределение балльных оценок в направлении этой категории (Хант и Фолькмен, 1977). В любом случае у испытуемых имеется общая тенденция *избегать конечных категорий* (и одновременно с этим сдвигать все оценки немного по направлению к середине ряда). Если категории 0 и 10 не были включены, испытуемые будут иметь тенденцию избегать категорий 1 и 9, и таким образом, укорачивать ряд балльных оценок. Таким образом, если исследователь хочет иметь эффективную шкалу из девяти точек, он должен обеспечить возможность расширить выход за эти 9 точек, а иначе он может в конце получить шкалу меньшую, чем из 9 точек.

*Оценка числовых шкал.* Для испытуемого числовые шкалы — самые легкие по вынесению суждений, а для экспериментатора — самые простые с точки зрения обработки результатов. Если испытуемый работает добросовестно, если свойства чисел можно в принципе применять к наблюдаемым феноменам, то балльные оценки сами по себе оказываются соответствующими “сильной” шкале. Эмпирическая проверка числовых балльных оценок на свойства шкалы интервалов и шкалы отношений сделана в ряде работ (Соколов и др., 1978; Ратанова, 1972). Строгие методы проверки этих свойств для данных, полученных числовым методом балльных оценок, можно найти у Гилфорда (1954).

*Шкалирование по стандартной шкале.* Особенность этого типа шкал состоит в том, что испытуемому предоставляется некоторый *набор стандартов* того же вида, что и оцениваемые стимулы. Лучшим примером такой шкалы служат шкалы для оценивания свойств почерка. Эти шкалы снабжены отдельными образцами, которые заранее проградуированы по “сильной” шкале каллиграфического качества — например, таким методом, как равновоспринимаемые интервалы или методом парных сравнений. При наличии шкалы стандартов новый образец почерка может быть легко уравнен с одним из стандартов или оценен как находящийся между двумя стандартами.

Другой формой этой шкалы является использование в качестве стандартов *стандартных оценок* вместо отградуированных образцов. Примером такой процедуры служит методика подбора пары к образцу, которая была разработана Хартшерном и Мэем (1929) для изучения характера.

*Метод подбора пары к образцу.* Построение набора (у Хартшерна и Мэя — вербальных портретов) по выбранной характеристике состоит из нескольких этапов. Во-первых, было собрано большое количество утверждений, имеющих отношение к проявлениям данной черты характера. Каждое утверждение было записано на отдельной карточке, а карточки были проранжированы группой экспертов. Были составлены 10 описаний или портретов. Каждое состояло из утверждений, имеющих приблизительно один и тот же средний ранг. Портреты снова были проранжированы 48 наблюдателями, и так были получены для них стандартные шкальные оценки. Например, портрет со шкальной оценкой “7” по такой черте характера, как “полезность людям”, имеет следующую форму:

“X — всегда заботится о людях, старается быть полезным окружающим, не ожидая, когда его попросят об этом. При случае он готов помочь кому-

либо в опасности; свои собственные интересы и гордость у него на втором плане; он мало озабочен отдаленными нуждами, особенно если они не слишком значительны или серьезны”.

При использовании портретов испытуемый читает определенное описание и затем называет всех индивидов, которых, как ему кажется, это касается. Один и тот же индивид может быть назван в связи с более, чем одним, портретом. Окончательная индивидуальная оценка есть медиана всех оценок портретов, которые давались всеми испытуемыми.

**Оценка процедур с использованием шкалы стандартов.** Основное преимущество этих методов в том, что создаются более или менее постоянные эталоны, которые служат уже объективными вехами, помогая испытуемому стабилизировать оценки. Если есть хороший набор объективных стандартов, который широко применяется (как в случае шкал почерков), то метод шкалирования со стандартами имеет большое преимущество в стабильности результатов.

**Вербальная шкала.** **Вербальная шкала** — форма фиксации данных в измерительной шкале, опирающаяся на набор суждений о наличии или степени выраженности изучаемого признака. Такие суждения могут быть представлены в виде полярных определений (*свернутая вербальная шкала*), например: лабильность— ригидность; активность — пассивность; общительность — замкнутость. *Развернутая вербальная шкала* включает определения степени выраженности признаков, например: результат операции — отличный, хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный. Другим примером может послужить шкалирование ответа на вопрос опросника, который в наибольшей степени соответствует вашему мнению.

Вопрос:

— Многие готовы совершить неприглядный поступок, если уверены, что их не ожидает ответственность.

Ответ:

- 1) целиком совпадает с моим мнением;
- 2) в общем согласен с этим суждением;
- 3) не знаю;
- 4) вряд ли с этим можно согласиться;
- 5) совершенно не согласен.

Критерии вербальной шкалы не всегда однозначно интерпретируются испытуемыми, принадлежащими даже к группам, сходным по возрастным, половым, социокультурным и другим признакам. Такая неопределенность понимания и истолкования затрудняет применение вербальной шкалы в качестве точного психометрического инструмента. Результаты вербальной шкалы неустойчивы во времени, поэтому в чистом виде такие шкалы применяются редко. Психологические закономерности, возникающие у испытуемого при использовании вербальной шкалы, типичны с появляющимися при ответе на вопросы личностного опросника.

Недостатки вербальной шкалы могут быть уменьшены за счет использования определенных приемов оптимального построения пунктов шкалы, а именно:

1. Необходимость согласования суждений с особенностями объекта. Например, оценивая память, лучше пользоваться понятиями “хорошая — плохая” или “высокий уровень развития — низкий уровень развития”, чем “сильная — слабая”, “высокая развитость — низкая развитость”.

2. Четкость вербальных обозначений шкал (полюсов и промежуточных градаций); как можно меньше неточности, расплывчатости, двусмысленности в суждениях и понятиях. Например: “сильный — слабый” лучше, чем “очень сильный — очень слабый” или “значительный, незначительный”.



3. Вербальные обозначения не должны пересекаться, чтобы в одном понятии не содержалась часть другого.

4. Вербальные обозначения не должны содержать оценок, например: “очень известный — мало известный”.

5. Вербальные обозначения должны четко указывать на один признак, а не на ряд свойств объекта. Например, неудачной является шкала с полюсами: “желание учиться — нежелание учиться”. Лучше разбить ее на несколько однозначных шкал: “интерес к учебе, трудолюбие в освоении предметов, успешность учебы”.

6. Для вербальной шкалы желательна небольшая длина (от двух до девяти градаций-суждений).

Ошибки применения шкал балльных оценок. Использование балльных оценок основывается на предположении, что человек-наблюдатель является хорошим инструментом количественного наблюдения, что он способен делать точные и объективные суждения. Тем не менее, хотя мы и предполагаем возможность вынесения количественных суждений, мы должны всегда быть бдительными к влиянию предпочтений в этих суждениях. Следствием этого влияния могут быть систематические ошибки в суждениях испытуемых.

Проанализируем основные ошибки измерения, связанные с построением шкал балльных оценок, а также некоторые специальные условия, которые рекомендуются соблюдать при использовании метода балльных оценок.

Ошибки “смягчения” суждений. Многие испытуемые имеют тенденцию оценивать то, что они хорошо знают или то, что чаще встречается, *выше, чем следует*. Это — систематическая ошибка, которая не зависит от шкалируемого признака. Некоторые самокритичные испытуемые, которые отдают себе отчет в этой слабости, могут удариться в другую крайность и давать оценки *ниже, чем следует*. Для описания таких отклонений и используется термин “ошибка смягчения”, применимый к общей постоянной тенденции испытуемого оценивать объекты шкалирования слишком высоко или слишком низко. При занижении оценки постоянная ошибка называется ошибкой негативного смягчения. Так как положительная ошибка смягчения является намного более общей, некоторые исследователи пытались предвосхитить ее и изменить шкалу так, чтобы нейтрализовать ошибку. Примером такой модификации шкалы успеваемости, рассмотренной выше, может служить следующая шкала, представленная на рис.3.

На этой шкале большинство признаков имеет благоприятное значение. Можно предвидеть, что средняя балльная оценка расположится где-то рядом с признаком “хорошее” и распределение будет симметрично относительно этой точки.

*Плохая      Средняя      Хорошая      Очень хорошая      Блестящая*

Рис. 3. Пример модифицированной шкалы успеваемости.

Ошибка центрации. Одной из причин ошибки центрации, или, как ее называют, центральной тенденции, является та, что испытуемый реже дает крайние утверждения и, таким образом, смещает оцениваемые объекты-стимулы в направлении к середине всей группы. Это особенно характерно для балльных оценок таких объектов, о которых эксперты-испытуемые знают не очень много. По этой причине в связи с графическими шкалами давалась рекомендация располагать описательные фразы в середине шкалы с большими промежутками, чем на краях. Подобным же образом в числовой шкале интенсивность описательных прилагательных может быть установлена так,

чтобы значения у концов шкалы больше различались между собой, чем значения у центра при одном и том же расстоянии между ними на линии. Это окажет противодействие ошибке центрации.

*Влияние контекста.* Ошибка центрации является частным случаем более общего типа ошибок, связанных с влиянием контекста на суждения испытуемого. Согласно традиционному подходу при шкалировании сенсорных и перцептивных объектов главный интерес исследователей сосредотачивался на получении оценок каждого стимула, величина которых, как предполагалось, определяется только наличным сенсорным впечатлением и не зависит от стимульного контекста. Первая брешь в этом подходе была пробита Хелсоном, разработавшим *теорию уровня адаптации*. Согласно Хелсону (1975), оценку любой характеристики стимула (например, вес, яркость, размер) человек соотносит со своей субъективной шкалой, точнее говоря, с нейтральной точкой на этой субъективной шкале или точкой отсчета, названной Хелсоном уровнем адаптации. Значения стимулов, превышающие величину стимула, соответствующего уровню адаптации, оцениваются как более “тяжелые”, “яркие”, “большие”, а не достигающие этой величины — как более “легкие”, “тусклые”, “маленькие”. Хелсон считает, что уровень адаптации является суммарным результатом трех классов воздействия: 1) ряда стимулов, оцениваемых в данном эксперименте; 2) всех других стимулов, воздействовавших на человека во время измерения и составляющих контекст для первого класса стимулов и 3) стимулов, действовавших в прошлом на этого человека и оставивших след в его памяти.

Уровень адаптации вычисляется как среднее геометрическое всех воздействовавших стимулов. В случае получения категориальной шкалы, когда испытуемый использует заданное число категорий для суждения о стимуле, грубая оценка уровня адаптации может быть получена путем вычисления среднего арифметического в средней или нейтральной категории (например, если используется 9 категорий в суждении о стимулах, то стимул, соответствующий среднему среди попавших в пятую категорию, характеризует уровень адаптации). Более точная оценка уровня адаптации получается на основе использования всех полученных в эксперименте данных и состоит в нахождении с помощью метода наименьших квадратов психофизической зависимости и определении по ней стимула, соответствующего нейтральной точке шкалы суждений.

Экспериментальное исследование влияния различных контекстов на простые перцептивные суждения проводились Пардуччи и Маршилл (1961). Эти исследователи предъявляли испытуемым наборы линий с различным распределением их длин и просили их высказывать суждение о длине, приписывая каждой линии одну из шести категорий — от 1 (очень короткая) до 6 (очень длинная). Наборы линий различались по значению либо среднего арифметического длин линий, либо медианы, либо средней точки — средней между самой длинной и самой короткой линиями в ряду. Было обнаружено, что на центрировании шкалы суждений, отражавшимися в величине уровня адаптации, заметно влияет только изменение медианы в наборе линий. Изменение среднего арифметического ряда линий не оказывает существенного влияния на уровень адаптации.

В других работах Пардуччи (1974) было показано, что форма психофизической функции, полученной при использовании категориальных суждений, зависит от характера распределения стимулов в используемом диапазоне стимуляции. Им было показано, что форма функции является более крутой для части стимульной области, где стимулы расположены более плотно в пространстве или предъявляются с большей частотой. Эти данные хорошо согласуются с гипотезой Пардуччи о том, что шкала суждений представляет

собой компромисс между двумя различными тенденциями: 1) выносить суждение о длине линий, опираясь на перцептивное впечатление от стимула; 2) использовать категории суждений с равной частотой.

*“Гало-эффект”*. Постоянную ошибку, связанную с влиянием всей личности оцениваемого индивида на оценку отдельной черты характера (Уэлс, 1907), называют гало-эффектом. “Мы судим о наших близких с точки зрения общей умственной установки на них и эта умственная установка по отношению к личности, как к целому, преобладает над установкой в отношении отдельных черт характера”, — говорил Торндайк (1920). Результатом гало-эффекта будет усиление балльной оценки любой характеристики, совпадающей с *общим впечатлением* от оцениваемых индивидов. Это делает балльные оценки некоторых характеристик менее валидными. Другим результатом этого влияния будет неверное количество положительных корреляций между оцениваемыми характеристиками. Из-за этого балльные оценки, в которых нет гало-эффекта, некоторым образом сводятся на нет. Гало-эффект похож на ошибку стимула в психофизике. Он включает иррелевантный критерий, которым зашумляются суждения. Конечно, избежать полностью гало-ошибки невозможно, но опыт показывает, что вероятнее всего она обнаруживается в следующих случаях (Саймондз, 1925):

- 1) в признаках (характеристиках), которые трудно пояснить;
- 2) в экзотических, нетрадиционных признаках;
- 3) в недостаточно четко определенных характеристиках;
- 4) в признаках, включающих связи с другими людьми;
- 5) в характеристике, имеющей высокую моральную ценность (это относится и к так называемым чертам характера).

Наилучший способ избежать гало-эффекта достигается при использовании метода графического шкалирования, где в каждом случае оценивается только одна характеристика.

*Логическая ошибка в балльной оценке*. Ошибка, вызванная тем, что эксперты или испытуемые дают одинаковые балльные оценки для тех характеристик, которые кажутся логически соотнесенными друг с другом, называется логической ошибкой (Ньюкомб, 1931). Так же, как и гало-эффект, эта ошибка искажает взаимосвязи характеристик, увеличивая эти связи, но по другой причине. В гало-эффекте это является следствием очевидной для испытуемого связанности отдельных личностных качеств, тогда как в логической ошибке это является следствием логической согласованности различных характеристик, независимо от индивидов. Логической ошибки можно избежать, обращая внимание испытуемого на объективно наблюдаемые связи, а не на абстрактные логические или семантические совпадения характеристик.

*Ошибки контраста*. Под любой ошибкой контраста подразумевается тенденция испытуемого переоценить других людей в противоположном направлении по сравнению с самим собой. Например, испытуемые, которые сами очень аккуратны, имеют тенденцию оценивать других как менее аккуратных, чем они есть на самом деле. Ошибки контраста связаны с наличием различного рода личностных ( и не только личностных) установок. Феномен психологической проекции, выявленный психоанализом, также участвует в формировании этих установок.

## **2. ВИДЫ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Совокупность методов, позволяющих путем преобразований и специальной обработки информации о внешнем проявлении признака обнаружить внутренние, скрытые закономерности, включает понятие латентного анализа.

**Латентный анализ** – совокупность аналитико-статистических процедур выявления скрытых переменных (признаков), а также внутренней структуры связей между ними.

Специальными методами латентного анализа являются многомерное шкалирование, факторный анализ, дисперсионный анализ, регрессионный анализ, кластерный анализ и другие виды *многомерного статистического анализа*, осуществление которых содействует выявлению скрытых переменных, характеристик внутренней структуры исследуемых объектов.

## 2.1. Многомерное шкалирование

Задачи построения сложных субъективных шкал и их последующей связи со шкалами физических свойств стимуляции породили целый ряд методов многомерного статистического анализа, одним из которых является *многомерное шкалирование*.

Субъективное шкалирование сложных стимулов порождает много проблем. Даже в случае, когда для сложного стимула известны физические параметры, с которыми связано изменение субъективных оценок, совсем не так просто установить однозначную связь между стимулом и реакцией. Например, восприятие цветов традиционно определяется такими субъективными характеристиками, как цветовой тон, насыщенность и яркость. Известны и определяющие их физические параметры: длина волны светового излучения, спектральный состав излучения (чистота) и его интенсивность. Казалось бы, достаточно иметь три одномерные функции типа  $R=f(S)$ , ( $R$  – ощущение,  $f$  – функция,  $S$  – стимул), чтобы описать ощущение такого сложного стимула, как цвет. Но все оказывается значительно сложнее, поскольку изменение длины волны излучения приводит к изменению не только цветового тона, но одновременно меняется и другая субъективная характеристика — насыщенность. Или изменение интенсивности светового излучения приводит к изменению яркости, но вместе с тем меняется и ощущение цветового тона, хотя длина волны излучения не меняется и т.д. Таким образом, простой набор одномерных психофизических функций не гарантирует описания субъективного изменения многомерного стимула.

Приведенный пример с цветовыми стимулами, когда непосредственные физические измерения не объясняют однозначно субъективных шкал, является наиболее типичным случаем. Именно в этом случае и применяются методы измерения, называемые **многомерным шкалированием** (Торгерсон, 1958; Шепард, 1962; Крускэл, 1964).

Ясно, что когда люди оценивают сложное качественное свойство объектов, такое как эмоциональное выражение лица, или когда они оценивают общее сходство сложных объектов, они ведут себя так, как если бы мерили объекты сразу по нескольким субъективным шкалам, а не по одной. Комбинируя определенным образом субъективные меры, они и осуществляют сложное суждение, подобное оценке психологического качества. Иначе говоря, сложную субъективную шкалу можно представить как систему нескольких простых субъективных шкал. Тот факт, что люди используют для объяснения некоторого качества зачастую более чем одну физическую шкалу, наводит на мысль, что субъективные шкалы также могут быть составными. Можно представить себе далее, что свои измерения по субъективным шкалам люди осуществляют какими-то не всегда осознанными методами комбинирования характеристик объектов. Поэтому вполне вероятно, что некоторые из этих субъективных шкал не соответствуют однозначно простым физическим шкалам. Применение методов одномерного шкалирования, описанных в разделе 1, оставляет мало надежды получить полезную информацию об этих “составных” шкалах.

В конечном итоге становится очевидным, что модель, которая походит на многомерные модели в том, что она может трактоваться как система шкал, и которая не требует, чтобы эти шкалы определялись заранее до анализа данных (как, например, в случае с факторным анализом), будет обладать большой ценностью. Подобная модель может применяться непосредственно к оценочным данным, чтобы получить основные субъективные шкалы безотносительно к любым предположениям о физических коррелятах этих шкал.

Для решения таких проблем и развивались методы многомерного шкалирования. При использовании этих методов предполагается, что в основе сложных суждений человека лежит система из нескольких субъективных шкал, которая и формирует субъективное пространство. Когда испытуемых просят сравнить пару объектов, они ориентируются на различия между объектами по каждой субъективной шкале, и итоговая оценка различия есть величина, производная от различий по каждой шкале. В качестве модели системы субъективных шкал обычно используется геометрическое пространство, точки которого представляют исходные стимулы. Оси геометрического пространства интерпретируются как субъективные шкалы, а шкальные величины каждого стимула — как значения координат соответствующей точки. Предполагается, что если стимулы представить как точки пространства, то субъективные оценки различий определенным образом соотносимы с расстояниями между точками в субъективном пространстве. Конкретный вид связи между субъективными различиями и межточечными расстояниями в каждом случае может быть различным. Он определяется используемой моделью субъективного расстояния, но в данном случае понятно, что два стимула, сильно различающиеся между собой, будут расположены на далеком расстоянии друг от друга в пространстве, а сходные стимулы будут находиться рядом.

Субъектам предлагали оценивать пары цветных карт по заданному качеству (красоте). В случае многомерного шкалирования от субъекта требуется аналогичная оценка, но не самого отдельного признака, а оценки степени общего **сходства или различия** между парами стимулов, по которым строится шкала межстимульных различий. Результаты подобных измерений содержат в себе всю информацию о структуре множества стимульных точек в субъективном пространстве. Вопрос заключается в том, как ее оттуда извлечь?

Рассмотрим гипотетический пример многомерного шкалирования цветоразличения. Предположим, что мы предъявили испытуемому три цветные карты (А, В и С): А — белого цвета, С — желтого и В — оранжевого.

Оценки различий, которые произвел испытуемый для всех карт, следующие:

Стимулы	А	В	С
А	0	5	4
В	5	0	3
С	4	3	0

Возьмем в качестве модели субъективного расстояния евклидову метрику и допустим, что оценки различий связаны с расстояниями в евклидовом пространстве прямой пропорциональностью. Если данные оценки действительно основаны на одномерной шкале, мы должны расположить точки, представляющие наши цветные карты, вдоль одной оси так, чтобы расстояние между точками соответствовало оценкам различий. Это значит, что, памятуя о предположении, что оценки различий прямо соотносимы с расстояниями в субъективном пространстве, расстояние между какими-то двумя точками должно равняться сумме расстояний от этих точек до третьей. Но для данных вышеприведенной таблицы это следствие никак не может быть выполнено. Из этого следует, что три данных цвета нельзя расположить на одномерной шкале. Поскольку стимулов всего три, то они располагаются, как минимум, в двумерном пространстве, иначе говоря, оцениваются по двум шкалам. Определяя минимальную размерность пространства, которая снимает несовместимость полученных оценок, метод многомерного шкалирования позволяет обнаружить число необходимых субъективных шкал, лежащих в основе сложных суждений.

Полученные две оси субъективного пространства легко интерпретировать как две субъективные характеристики цветовых стимулов: шкалу цветового тона и шкалу цветовой насыщенности. Эта интерпретация следует из структуры цветовых точек в пространстве, построенном по данным приведенной таблицы. В соответствии с такой интерпретацией можно выбрать систему ортогональных координат и вычислить проекции точек на оси. Эти значения будут прямо соответствовать шкальным значениям цветового тона и насыщенности анализируемых стимулов.

Конечно, в подобном случае перед исследователями остается проблема физической интерпретации этих субъективных шкал, и хотя многомерное шкалирование не предлагает однозначного решения этой проблемы, но оно все-таки является более полезным, чем процедура одномерного шкалирования. Прежде всего, определяя действительные субъективные шкалы, которые субъекты используют для оценивания объектов, а не априорный набор шкал, метод многомерного шкалирования дает исследователю больше шансов выявить физические свойства объектов, которые человек реально использует как основу для субъективных измерений. Другими словами, отношение между каждой субъективной и физической шкалой может быть определено раздельно. Кроме этого, явно определяя субъективные шкалы (даже если соответствующие физические шкалы неизвестны), эти процедуры дают полезную информацию о том, какие физические измерения необходимо сделать, чтобы попытаться найти физический коррелят субъективной шкалы. И последнее, вся эта информация получается без обращения к традиционным методам шкалирования — более сложным и трудоемким.

Важное значение по отношению к задачам прикладного характера имеют особенности многомерного шкалирования, связанные с выявлением не только структуры субъективного пространства стимулов, но и возможностей определения тонких индивидуальных различий между самими испытуемыми (Клифф, 1973; Терехина, 1975; Виш и Кэрролл, 1974).

Рассмотрим это на примере тех же цветовых карт. Допустим, что оценивая различия между картами, одни испытуемые будут больше ориентироваться на различия по цветовому тону, другие — по насыщенности, а третьи — одинаково на те и на другие.

Если все три группы испытуемых расположить в двумерном пространстве “цветовой тон — насыщенность”, можно использовать, например, угол наклона луча, проходящего из точки пересечения осей через данный класс испытуемых, как некоторую основу для классификации испытуемых. Измеряя

этот угол относительно оси тона, мы сможем разделить группы испытуемых по их предрасположению к цветовому тону или насыщенности.

Естественно, что этот пример, как и все предыдущие, в значительной степени упрощен и схематизирован. Это сделано для того, чтобы подчеркнуть суть данной методики в применении к анализу индивидуальных различий, когда модель многомерного шкалирования предназначена не только для определения субъективных признаков, лежащих в основе суждений, но и для выделения более значащего из этих признаков, вносящего наибольший вклад в индивидуальные суждения.

Использование **методов многомерного шкалирования** как измерительных процедур предполагает знание проблем построения интраиндивидуальных экспериментов, но не анализа психологической причинности. В нем вводится геометрическая метафора для описания субъективных репрезентаций. Методически многомерное шкалирование состоит в установлении на основе субъективных сходств — без априорных допущений о характере шкал, по которым варьируют психологические объекты, — их числа и конфигурации в пространстве.

Эти процедуры столь же близко стоят и к применению другого метода — моделирования, часто не предполагающего соответствия постулируемых аксиом об эмпирической реальности устанавливаемых количественных зависимостей. Выделяемые с помощью метода многомерного шкалирования **субъективные шкалы** могут быть: а) *интегральными*, то есть отражающими объективно раздельные характеристики, которые субъективно не дифференцируемы, и б) *отдельными*, где психологической переменной соответствует однозначно объективируемое свойство.

Доступность пакетов компьютерной обработки данных требует от психолога владения и формальными и содержательными критериями выбора метрики пространства (например, евклидовой метрики). Формальные критерии указывают на мерность пространства, оптимально описывающего данные о сходстве психологических объектов. Содержательные критерии выбора метрики и размерности пространства формулируются исследователем на основе накопленного психологического знания в конкретной предметной области. Так, согласно Шепарду, оценки сходства психологических объектов, варьирующих по отдельным шкалам, отображаются метрикой “сити-блок”, в то время, как психологические объекты, различающиеся по интегральным шкалам, отображаются евклидовым пространством.

В заключение отметим, что многомерное шкалирование претендует по существу на реконструкцию базисных составляющих многомерных зависимых переменных, а не на анализ причинных связей между независимыми и зависимыми переменными.

Выделение психологических шкал достаточно плодотворно осуществляется методами **многомерного шкалирования**, где термин “шкала” подразумевает не только упорядоченное распределение варьирующего субъективного признака, но часто употребляется также в значении оси субъективного пространства. Многомерные пространства удобны как форма отображения отношений, которые могут не обнаруживаться при вербальной или числовой форме представления результатов измерения. Для применения методов многомерного шкалирования характерно получение данных в виде попарных сравнений стимулов, сходству или различию которых испытуемый, руководствуясь **шкалой порядка**, приписывает какое-то число (ранг). Целью многомерного шкалирования является установление метрики субъективных пространств на уровне **шкал отношений** на основе субъективных мер сходств или различий без априорных допущений об интерпретации шкал, по которым варьируют психологические объекты. Методики многомерного шкалирования

строятся на процедурах интраиндивидуальных схем сравнений разных стимулов. Иногда их также помещают в класс *методов снижения размерности данных*, подразумевая переход от варьируемых стимульных переменных к осям, структурирующим их описание в психологическом пространстве.

## 2.2. Факторный анализ

**Факторный анализ** – комплекс аналитических методов, позволяющих выявить скрытые (латентные) признаки, а также причины их возникновения и внутренние закономерности их взаимосвязи.

Факторный анализ принадлежит к числу таких методов, которые, будучи разработанными в рамках запросов одной науки, впоследствии приобрели более широкое междисциплинарное значение. Заслугой психологии можно считать разработку именно такого метода. Исторически возникший в лоне психометрики, факторный анализ в настоящее время приобрел статус общенаучного метода и широко распространен не только в психологии, но и в нейрофизиологии, социологии, политологии, экономике и статистике. Поэтому не стоит удивляться, если на вопрос к математику, что такое факторный анализ, вы получите такой ответ — это метод понижения размерности корреляционной матрицы, а экономист может добавить, что факторный анализ используется им как средство визуализации многопараметрического объекта экономического анализа.

Факторный анализ как общенаучный метод, получивший к настоящему времени солидное математико-статистическое обоснование, имеет непростую историю, начиная с полного отказа математиков признать ценность используемого психологами в известной степени нестроогого и зависящего от мастерства исследователя алгоритма до обязательного включения различных вариантов факторного анализа в любую мало-мальски известную компьютерную статистическую программу. Основные идеи факторного анализа (впрочем как и других методов многомерного анализа данных) были заложены в трудах известного английского психолога и антрополога Ф. Гальтона (1822 — 1911), основателя евгеники и внесшего большой вклад в исследование индивидуальных различий. В разработку факторного анализа внесли вклад многие ученые и только на русском языке опубликовано более 10 монографий, посвященных непосредственно факторному анализу, однако психологи должны быть особенно признательны трем нашим коллегам, с именами которых связана разработка и внедрение факторного анализа в психологию — это Ч. Спирмен ( работы 1904, 1927 и 1946 г.г.), Л.Терстоун (1935, 1947, 1951) и Р. Кеттел (1946, 1947, 1951).

Основная гипотеза факторного анализа заключается в том, что каждый объект-стимул можно описать как линейную комбинацию небольшого числа основных факторов. Число и характер этих факторов определяют априорно выделенные “существенные” параметры объектов. На основе измерений выделенных характеристик объектов строятся корреляционные или ковариационные матрицы, анализ которых приводит к локализации стимулов в пространстве основных факторов, которые интерпретируются как субъективные шкалы. Каждую субъективную шкалу соотносят с физическими параметрами стимула, выявляя связь по типу одномерной психофизической функции. В случае обнаружения однозначной связи между субъективными измерениями и физической переменной, задачу можно считать решенной. Любой новый стимул будет расположен на субъективной шкале просто путем вычислений по результатам физических измерений.

Факторный анализ направлен на преобразование исходного набора признаков в более простую и содержательную форму. Центральная задача



метода факторного анализа — переход от совокупности непосредственно измеряемых признаков изучаемого явления к комплексным обобщенным факторам, за которыми стоят комбинации исходных признаков, выделяемых на основе их внутренних закономерностей, отражающих структуру исследуемой области явлений.

Согласно точке зрения одного из создателей факторного анализа — Л. Терстоуна, этот метод применяется для “конденсирования” тестовых оценок, сведения их к относительно малому числу независимых переменных и для выделения факторов, необходимых для описания индивидуальных различий тестовых результатов. Поэтому факторный анализ представляет собой не только метод статистической обработки исходных данных для их обобщений, но и широкий научный метод подтверждения гипотез относительно природы процессов, присущих самому измеряемому свойству.

Одной из наглядных моделей факторного анализа может служить схема, приведенная на рис. 4. Области признаков (психологических особенностей и т. д.), измеряемых тестами А, В, С, представлены в виде прямоугольников. В зоне 1 находятся общие признаки для тестов А и В, в зоне 2 — признаки, влияющие на успешность выполнения тестов В и С, в зоне 3 — признаки, влияющие на успешность выполнения тестов А и С. В зоне 4 присутствуют признаки, объединенные общим для совокупности трех тестов фактором. Относительная площадь зон иллюстрирует факторный вес (меру проявления выявленной латентной переменной (признака) в результатах того или иного теста), представленность в результатах теста данных выделенного универсального фактора X.

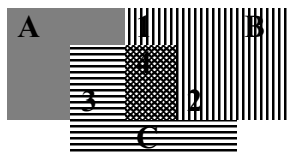


Рис. 4. Модель факторного анализа

Исходной информацией для проведения факторного анализа является корреляционная матрица, или матрица интеркорреляций показателей тестов. В некоторых моделях факторного анализа матрица может включать и другие характеристики связей и сопряженности между изучаемыми признаками (например, кластерные отношения, расстояния в семантическом пространстве и т. д.). Выделенные путем анализа интеркорреляций или других характеристик связи обобщенные факторы первого порядка могут быть представлены в виде новой матрицы, отражающей корреляции между факторами. На основе таких матриц могут определяться факторы более высокого порядка.

В истории психологии факторный анализ связан с решением ряда теоретических задач. Сначала он воспринимался как один из основных подходов к раскрытию содержания психологических свойств. Так, Ч. Спирменом (1931) на основе анализа корреляций между результатами различных тестов была выдвинута идея единого генерального фактора, лежащего в основе успешности выполнения любых тестов, связанных с измерением интеллектуальных свойств. Им же в 1927 г. была разработана математически обоснованная методика факторного анализа, теоретической основой которой послужила однофакторная теория, исходящая из того, что в основе матрицы интеркорреляций лежат один общий и столько единичных

факторов, сколько было использовано тестов. Л. Терстоуном (1931) разработан мультифакторный анализ оценки многих коррелирующих между собой и относительно независимых (ортогональных) факторов, объясняющий мультифакторную концепцию интеллекта. После работ Л. Терстоуна начался период активной разработки различных математических моделей факторного анализа.

В настоящее время методы факторного анализа составляют сложную специальную область математической статистики. В психологической диагностике факторный анализ широко используется как для решения исследовательских задач, так и при конструировании психодиагностических методик.

### 2.3. Применение факторного и кластерного анализов

#### А. Основные теоретические подходы.

В психологии существуют два основных направления в исследовании личности: подход на основе выделения **черт личности** и **типологический** подход.

Первый предполагает существование конечного набора базисных качеств; личностные различия определяются степенью их выраженности.

При типологическом подходе исходят из постулата, что тип личности является целостным образованием, не сводимым к комбинации отдельных личностных факторов.

Оба подхода предназначены для формирования понятийного аппарата, систематизирующего информацию об индивидуальных различиях.

**Черты** объединяют группы тесно связанных признаков и выступают как некоторые интегральные характеристики, обобщающие информацию, содержащуюся в данной группе признаков. Число черт определяет размерность личностного пространства.

**Типы** объединяют группы похожих испытуемых и составляют иной набор объяснительных понятий, где в качестве имени понятия выступает название соответствующего типа, а содержание раскрывается описанием типичного (или усредненного) представителя.

Таким образом, подход на основе черт требует группировки **личностных признаков**, а подход на основе типов — группировки **испытуемых**. Для решения каждой из этих двух задач существуют специальные математические методы и модели. Наиболее часто для группировки признаков используются методы факторного анализа, а для группировки испытуемых — методы кластерного анализа (автоматической классификации). Эти методы являются двумя способами формирования обобщений на экспериментальном массиве данных. Они позволяют “сжать” информацию за счет выявления неоднородностей в структуре связей между признаками или испытуемыми. В результате массив экспериментальных данных разбивается на некоторые подмассивы, которые являются обобщениями совокупности данных.

Для удобства понимания способа построения обобщений с помощью методов факторного и кластерного анализа представим экспериментальный массив данных в виде двумерной матрицы размерностью  $N$  на  $M$ . Строки матрицы данных соответствуют множеству испытуемых (ученики, педагоги и т. п.), а столбцы — признакам личности.

Такое представление данных допускает, как минимум, два способа построения обобщений: 1) по столбцам (группировка признаков личности) и 2) по строкам матрицы данных (группировка испытуемых).

#### Б. Обобщение данных путем группировки признаков.

Обобщение состоит в выделении из матрицы данных групп тесно

связанных признаков при помощи методов факторного анализа.

Факторный анализ представляет собой систему моделей и методов для преобразования исходного набора признаков к более простой и содержательной форме. Он базируется на предположении, что наблюдаемое поведение испытуемого может быть объяснено с помощью небольшого числа скрытых характеристик, называемых **факторами**.

В матричном виде работа методов факторного анализа может быть представлена как разбиение матрицы данных по столбцам на подматрицы, каждая из которых соответствует одной группе сильно коррелирующих признаков.

Помимо разбиения матрицы данных на вертикальные полосы (группы сильно коррелирующих признаков), факторный анализ формирует новый обобщающий вертикальный столбец (комплексный признак-фактор), который в конденсированном виде содержит основную информацию об испытуемых по всем столбцам соответствующей полосы. Это сжатие может быть изображено как замена матрицы с большим числом столбцов на матрицу с малым числом столбцов, равным числу факторов (P) и хорошо описывающим все столбцы исходной матрицы данных.

В ряде моделей факторного анализа из исходного прямоугольника выделяются вертикальные полосы (группы сильно коррелирующих признаков) так, что одни и те же признаки могут попадать в различные полосы. В этом случае полосы, на которые разбивается матрица данных, оказываются перекрытыми.

#### **В. Обобщение данных путем группировки испытуемых.**

Обобщение данных представляет собой группировку испытуемых по степени их близости в пространстве измеряемых признаков, то есть на матрице данных выделяются группы похожих испытуемых.

Существуют два основных варианта постановки задачи: 1) группировка испытуемых на заданные группы; 2) группировка испытуемых на заданные группы.

*1. Задача группировки испытуемых на заданные группы.* Этот вариант задачи формулируется следующим образом: имеется многомерное психологическое описание выборки испытуемых и требуется осуществить их разделение на однородные группы, то есть такое разделение, при котором в составе выделенных групп оказались бы испытуемые, похожие по психологическим характеристикам. Такая постановка задачи группировки испытуемых соответствует интуитивным представлениям о типе личности.

Для решения этой задачи используется кластерный анализ, который разработан в рамках математической теории распознавания образов. **Кластерный анализ** – метод автоматической классификации, предназначенный для анализа структуры взаимного расположения испытуемых в пространстве измеряемых признаков. Он позволяет производить объективную классификацию испытуемых по большому набору признаков и основывается на гипотезе “компактности”. Если представить каждого испытуемого в виде точки в многомерном пространстве признаков, то естественно предположить, что геометрическая близость точек в этом пространстве указывает на похожесть соответствующих испытуемых.

Методы кластерного анализа (автоматической классификации) дают возможность получать сокращенное описание распределения испытуемых путем выделения их скоплений в пространстве исследуемых признаков.

Под структурой множества испытуемых в этом случае понимается взаимное расположение этих скоплений, их размеры и число испытуемых в каждом скоплении. В результате разбиения множества испытуемых на типы,

соответствующие скопления похожих испытуемых, получаем описание распределения испытуемых на выделенные типы. В этом случае каждый испытуемый характеризуется уже не исходным набором признаков, а принадлежностью к тому или иному типу.

Если типы выделяются хорошо, то принадлежность испытуемого к некоторому типу характеризует и положение испытуемого в исходном пространстве признаков, хотя и более грубо, чем его задание набором признаков.

Таким образом, в результате кластерного анализа (автоматической классификации) матрица данных разбивается по строкам на подматрицы, каждая из которых соответствует группе похожих между собой испытуемых. Это позволяет “сжать” информацию, представленную в исходной матрице данных, с большим числом строк и построить новую матрицу с меньшим количеством строк, равным числу выделенных типов испытуемых.

В отличие от методов факторного анализа, которые разбивают матрицу данных на вертикальные полоски, методы кластерного анализа производят разбиение матрицы данных на горизонтальные полоски. При этом каждая горизонтальная полоска соответствует одному типу испытуемых, представители которого являются близкими по значениям всего набора используемых признаков.

*2. Задача группировки испытуемых на заданные группы.* При решении этой задачи предполагается, что имеются результаты многомерного психологического обследования нескольких групп испытуемых и о каждом испытуемом заранее известно, к какой группе он принадлежит. Например, в задаче профотбора это могут быть группы хороших и плохих специалистов, при исследовании полового диморфизма — это испытуемые разного пола, при педагогических исследованиях — это группы школьников, различающихся по успешности обучения, дисциплинированности, общественной активности, возрасту и т.п.

Задача заключается в том, чтобы найти правило разбиения испытуемых на заданные группы по психологическим характеристикам.

В настоящее время для решения этой задачи с успехом используются алгоритмы обучения по распознаванию образов с учителем. Все они основываются на предположении, что существует такое многомерное пространство психологических характеристик, в котором точки, представляющие испытуемых одной группы, расположены кучно и “далеко” от точек, представляющих испытуемых другой группы.

В этом случае может быть построена простая поверхность, разделяющая испытуемых разных групп. Программы распознавания образов различаются между собой, в частности, типом разделяющих поверхностей и способом их построения.

Для того чтобы найти разделяющую поверхность, испытуемые представляются в виде векторов (упорядоченной совокупности значений индивидуальных характеристик личностных признаков), затем выбирается некоторое количество векторов первой и второй групп (при классификации на две группы) и проводится обучение. В результате программа формирует разделяющее правило (в виде набора признаков или уравнения разделяющей поверхности), с помощью которого можно по значениям психологических признаков определить, к какой группе принадлежит испытуемый. Это оказывается возможным, если каждой группе испытуемых соответствует своя область в многомерном пространстве психологических признаков, так как тогда группы хорошо разделяются сравнительно простыми поверхностями.

Таким образом, очевидно, что обе постановки задачи группировки испытуемых (с учителем и без него) достаточно близки. И хотя при группировке

на незадаанные группы не существует априорных групп, а задача заключается в нахождении формального способа группировки испытуемых, подходы к ее постановке и решению общие и базируются на гипотезе “компактности”.

#### **Г. Методы одновременного выделения черт и типов.**

В большинстве психологических исследований разрабатывается какой-либо один подход: на базе черт личности или типологический. Вместе с тем представляется перспективным их объединение. Объединение этих двух подходов предполагает одновременное выделение черт и типов. С этой целью могут быть использованы методы “лингвистического анализа” данных, основанные на использовании комбинаций моделей факторного и кластерного анализов.

В рамках данного подхода разработано два вида комбинаций совместного использования факторного и кластерного анализов: прямая и обратная комбинации.

При **прямой комбинации** методами факторного анализа вначале производится группировка признаков, а затем с помощью методов кластерного анализа в каждой выделенной группе параметров осуществляется группировка испытуемых. В матричном виде прямая комбинация может быть изображена как разбиение матрицы данных вначале по столбцам, а затем разбиение каждой из подматриц по строкам.

При прямой комбинации мы получаем информацию о факторах и об особенностях распределения испытуемых по каждому фактору.

При **обратной комбинации** вначале используются методы кластерного анализа, и только после этого производится группировка признаков с помощью методов факторного анализа в каждом выделенном типе отдельно. Условно обратная комбинация может быть изображена, как разбиение матрицы данных вначале по строкам, а затем разбиение каждой из подматриц по столбцам.

В результате использования обратной комбинации методов факторного и кластерного анализов мы получаем информацию о типах и об особенностях группировки признаков в каждом типе.

Таким образом, в результате применения комбинации методов факторного и кластерного анализов исходная матрица данных большой размерности заменяется на матрицу с меньшим числом строк и столбцов. Причем строки новой матрицы соответствуют обобщенным признакам, а столбцы — обобщенным испытуемым.

Тогда каждая подматрица характеризует некоторую часть испытуемых некоторым числом обобщенных признаков. Причем каждая подматрица содержит испытуемых, похожих по группе коррелирующих признаков, что позволяет заменить подматрицу одним элементом — средним значением фактора в данном типе. Такое представление информации позволяет сильно “сжать” данные, понять их внутреннюю структуру, выявить наиболее существенные закономерности, определяющие вариативность личностных признаков в изучаемом материале.

## **2.4. Дисперсионный анализ**

**Дисперсионный анализ** – аналитико-статистический метод изучения влияния отдельных переменных на изменчивость изучаемого признака.

**Коэффициент множественной детерминации** – это коэффициент, который показывает, какую долю дисперсии переменной  $Y$  можно объяснить совокупным влиянием переменных  $X_1, X_2, \dots, X_i$ .

**Коэффициент частной детерминации** – это коэффициент, который показывает, какую долю совокупного влияния на дисперсию показателя  $Y$

объясняет каждая методика.

Метод дисперсионного анализа основан на разложении общей дисперсии на составляющие компоненты, сравнивая которые, можно определить долю общей вариации изучаемого (результатирующего) признака, обусловленную действием на него как регулируемых, так и неучтенных в опыте факторов. По характеру решаемых задач к дисперсионному анализу наиболее близок регрессионный анализ.

При осуществлении дисперсионного анализа результаты наблюдений группируются с учетом градаций каждого учитываемого фактора (возраста, уровня образования, отдельных психологических особенностей и т.д.). Если учитываемый фактор оказывает влияние на признак, средние результирующего признака изменяются в соответствии с градациями фактора. Внутри каждой такой группы обнаруживается своя дисперсия, связанная с действием других факторов.

Дальнейший анализ проводится путем проверки нуль-гипотезы, сводящейся к предположению о равенстве межгрупповых средних и дисперсий (то есть никакого систематического действия факторов на результирующий признак нет; наблюдаемые различия в групповых средних случайны). Нулевая гипотеза отвергается при  $P_r$  расчетном большем  $P_t$  табличного. Значение  $P_t$  определяется по статистическим таблицам с учетом принятого уровня значимости и числа степеней свободы. После доказательства действия регулируемого фактора на результирующий признак переходят, если необходимо, к сравнению групповых средних друг с другом или другими показателями. Заключительный этап дисперсионного анализа — оценка силы влияния отдельных факторов (или их групп) на результирующий признак.

Таким образом, дисперсионный анализ позволяет учитывать не только совместное действие регулируемых факторов, но и влияние каждого из них в отдельности (или в разных комбинациях) на результирующий признак. Действие неучтенных факторов оценивается не дифференцированно, а суммарно. Дисперсионный анализ допускает статистическое исследование признаков, выраженных не только в абсолютных количественных единицах, но и в относительных или условных баллах и индексах.

## 2.5. Регрессионный анализ

**Регрессионный анализ** – область статистического анализа, изучающая зависимость изменений среднего значения переменной от одного или группы факторов.

**Стандартная ошибка уравнения регрессии** – ошибка, определяющая стандартное отклонение истинной оценки  $Y$ .

Регрессионный анализ применим только по отношению к количественно выраженным переменным, измеряемым в интервальных шкалах. Основными процедурами регрессионного анализа являются построение линий и решение уравнений регрессии. Под линией регрессии понимается линия, соединяющая точки со средним значением признаков-факторов (то есть тех признаков, влияние которых на переменную изучается). Построенные таким образом линии в общем виде определяют взаимодействие изучаемого показателя и одного (или группы) из объясняющих факторов, а также позволяют дать предварительную оценку воздействия фактора на результирующий признак.

Уравнение регрессии (упрощенно уравнение парной регрессии, описывающее воздействие одного фактора на результирующий признак) строится следующим образом. Линейная зависимость признака описывается уравнением:

$$y = a + bx,$$

где  $a$  — свободный член уравнения, выражающий действие на переменную  $Y$  факторов, не учитываемых в данном случае;  $b$  — коэффициент регрессии.

С точки зрения аналитической геометрии  $b$  — угловой коэффициент, определяющий наклон линии регрессии по отношению к осям  $Y$ ,  $X$ . В аспекте регрессионного анализа этот параметр показывает, насколько в среднем величина признака  $Y$  изменяется при соответствующем изменении на единицу меры признака  $X$ .

При оценке зависимости результирующего признака от нескольких факторов строится уравнение множественной регрессии. Интерпретация коэффициентов регрессии аналогична случаю парной регрессии.

Коэффициент регрессии находится в тесной связи с коэффициентами корреляции. Коэффициент корреляции представляет собой среднее геометрическое из коэффициентов регрессии признаков. Благодаря этому имеется возможность определения неизвестной величины по значениям коэффициентов регрессии и контроля правильности расчета коэффициента корреляции.

Достоверность выборочного коэффициента регрессии проверяется с помощью критерия Стьюдента с числом степеней свободы и принятым уровнем значимости. Нулевая гипотеза сводится к предположению, что в генеральной совокупности коэффициент регрессии равен нулю.

Различные способы регрессионного анализа широко применяются в эмпирических психодиагностических исследованиях для выявления влияния отдельных факторов на результирующие показатели теста, анализа надежности, внутренней и внешней валидности методики и др.

## 2.6. Достоверность различий средних величин

**Достоверность различия (сходства)** — аналитико-статистическая процедура установления уровня значимости различий или сходств между выборками по изучаемым показателям (переменным).

Вывод об экспериментальном эффекте может быть сделан как на основе установления значимой связи между изменениями независимой переменной и зависимой переменной, то есть путем использования *мер связи*, так и на основе установления значимых различий в зависимой переменной между экспериментальным и контрольным условиями, то есть путем использования *мер различий*.

Выбор тех или иных статистических критериев определяется обоснованным обсуждением адекватности их с точки зрения возможных соотношений разных видов представления эмпирических результатов и предположений о зависимости. Если выбраны меры связи, то далее необходимы решения о выборе коэффициента корреляции (см. Юниту 6), соответствующего типам психологических переменных и плану их соотношения с экспериментальными условиями. Если выбраны меры различий, то также предполагается ряд решений об их соответствии плану сбора данных и типу показателей зависимой переменной.

## 3. ПОДБОР И АДАПТАЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДИК

### 3.1. Требования к структуре и содержанию методик

**Психодиагностика** — область психологической науки, разрабатывающая методы распознавания и измерения индивидуально-психологических особенностей личности. Современная психодиагностика используется в таких

областях, как: 1) расстановка кадров, профотбор и профориентация; 2) прогнозирование социального поведения, комплектование экипажей и расчетов, создание семьи, прогнозирование противоправного поведения; 3) оптимизация обучения и воспитания; 4) консультативная и психотерапевтическая помощь; 5) судебно-психиатрическая экспертиза; 6) исследование индивидуальных особенностей личности в экстремальных условиях и коррекции межличностных взаимоотношений; 7) прогнозирование психологических последствий чрезвычайных происшествий и стихийных бедствий; 8) спортивная психодиагностика.

Рекомендации психодиагноста основываются на знании принципов строения и природы диагностируемых качеств, закономерностей их развития и использовании объективного диагностического инструмента.

**Психологический диагноз** – конечный результат деятельности психолога, направленный на описание и выяснение сущности индивидуально-психологических особенностей личности с целью оценки их актуального состояния, прогноза дальнейшего развития и разработки рекомендаций, определяемых задачей психодиагностического исследования.

Диагностика психологических особенностей, как правило, ограничивается констатацией отдельных особенностей или симптомов, на основании которых непосредственно строятся практические выводы, но данный диагноз не является научным ибо установление симптомов никогда автоматически не приводит к диагнозу.

Психологический же диагноз заключается в определении причинно-следственных связей и значения полученных данных в целостной, динамической картине личности, то есть должен иметь в виду сложную структуру личности. Диагноз неразрывно связан с прогнозом, который строится на умении понять внутреннюю логику самодвижения процесса развития и на основе прошлого и настоящего наметить путь развития в будущем.

Психологический диагноз строится на анализе взаимосвязей физиологических резервов организма, психофизиологических и психологических качеств, свойств личности и социально-психологических особенностей. Поэтому поиск причинных факторов при наличии иерархических связей как между различными уровнями, так и внутри каждого из них, предполагает системный характер диагностических исследований.

Психодиагност, обладающий познаниями в области психометрии, способен оказывать консультативную психологическую помощь родителям в воспитании детей; супругам в ситуации семейного кризиса; детям, у которых нарушен ход нормального развития личности, юношам в выборе профессии; руководителям в формировании стиля и приемов общения и руководства.

Психологическая помощь в любом из перечисленных видов вмешательства психолога обладает общей чертой – индивидуализированностью своей направленности. Эта индивидуализация базируется на глубоком проникновении в личность человека, его чувства, переживания, установки, картину мира, структуру взаимоотношений с окружающими. Для такого проникновения недостаточно беседы, наблюдения, знаний и интуиции, а требуются специальные психодиагностические методики. Эти методики обладают следующими особенностями: 1) позволяют собирать диагностическую информацию в относительно короткие сроки; 2) представляют информацию не вообще о человеке, а прицельно о тех или иных его особенностях (мотивации, интеллекте, личностных особенностях, переживании жизненных ситуаций, способностях, психических процессах, чувствах, характере, темпераменте и т.п.); 3) полученная информация позволяет дать качественное и количественное сравнение индивида с



другими людьми и динамику формирования в онтогенезе; 4) информация несет в себе как текущее состояние признака, так и прогноз развития, связь с успешностью деятельности и общения.

Практическая психодиагностика предполагает свод правил применения психодиагностических инструментов, основанных на знании свойств измеряемых переменных и измеряющих инструментов, на знании этических и профессиональных норм психодиагностической работы.

Психолог, применяющий психодиагностические методы:

должен знать и применять на практике общие теоретико-методологические принципы психодиагностики, владеть основами дифференциальной психометрики;

отвечать за решения, принимаемые на основе тестирования, обеспечивая их соответствие репрезентативности и прогностической валидности;

обеспечивать необходимый уровень надежности диагноза;

при подборе батареи тестов и оценке методики руководствоваться требованием максимальной эффективности диагностики (максимум надежности при минимуме затрат);

анализировать по полученным данным эффективность применения методики в заданной области;

обеспечивать тщательное соблюдение всех стандартных требований обследования, подсчета баллов, интерпретации и прогноза в соответствии с описанием методик;

обеспечивать конфиденциальность психодиагностической информации, полученной на основе доверия, предупреждать испытуемого для чего могут использоваться результаты;

хранить профессиональную тайну, не раскрывать испытуемым секрет психодиагностической методики, на котором основана ее валидность;

препятствовать некорректному и неэтичному применению психодиагностики.

**Тест** – метод психологической диагностики, использующий стандартизованные вопросы и задачи, определяющие шкалу измерений. Основной особенностью психодиагностической методики является ее измерительно-испытательная направленность, что позволяет проводить количественную и качественную оценку изучаемого психического свойства. Тест является измерительным инструментом для оценки одной или нескольких психологических характеристик. Это измерение имеет диагностическую или предсказательную значимость. Тест представляет собой совокупность заданий, стимулов, вопросов, с помощью которых исследователь преднамеренно получает модели поведения или переживания, рассматриваемые в качестве совокупностей показателей исследуемого признака. Условия применения теста стандартизованы, задачи (стимулы, вопросы) теоретически и эмпирически обоснованы и являются однозначными. Результат измерения, как правило, в количественной форме, пригодность теста как измерительного инструмента гарантируется испытанием надежности, погрешность оценки может быть учтена. Научная интерпретация результатов тестовых испытаний проводится на основании теоретически и статистически обоснованных норм.

Измерительный инструмент (методика) должен иметь:

однозначную формулировку предназначения, предмета и области применения (профессиональный отбор, консультация, психотерапия, семья, обучение и т.п.);

описание контингента, на котором проводилась разработка метода (пол, возраст, образование, профессиональный опыт, должностное положение и т.п.);

цель применения методики (прогноз профессиональной пригодности, консультация, экспертиза, исследование индивидуальных различий);  
инструкции в виде однозначного алгоритма, пригодного для специалиста, не имеющего психологического образования;  
стимульный материал и ключи для обработки, описание процедуры обработки, включающей статистическое обоснование методики;  
тестовые шкалы, проверенные на репрезентативной выборке испытуемых;  
статистические показатели надежности и валидности в заданной области применения теста;  
средства контроля за достоверностью результатов;  
документацию для проведения промежуточных этапов обработки результатов;  
однозначную формулировку выводов и интерпретации результатов измерения.

Практическая психодиагностика предполагает также учет мотивации испытуемого на обследование и знание способов ее поддержания, умение оценить состояние обследуемого в целом, знание и умение сообщить информацию о нем самом, чуткость к действиям, которые непроизвольно могут нанести вред обследуемому и многое другое. Для многих условий и областей применения тестов, количество психологических признаков исчисляется десятками. Полезность отдельных признаков весьма различна, поэтому для их оценки используются лишь некоторые методики, проверенные практикой и заслуживающие доверия психофизиологов и психологов. Многолетняя эмпирическая проверка, по-видимому, достаточно надежна. Однако этот медленный процесс не может удовлетворять потребности практики в быстро меняющихся социально-психологических условиях жизни общества. Необходимы такие методы, которые позволяют достаточно быстро и надежно оценить эффективность диагностических тестов и принять обоснованное решение об использовании их для практических целей и изъятии из практики менее эффективных методов.

Оценка эффективности диагностических тестов тесно связана со статистическими методами, применяемыми для анализа психологических данных. В использовании статистических методов существует ряд проблем, вытекающих, с одной стороны, из традиционно недостаточной подготовки по этим вопросам психологов, с другой, – из сложности объекта изучения. В результате на практике зачастую используются неадекватные, неэффективные или неверные приемы диагностики. Для обоснованного применения методов психодиагностики необходимо иметь необходимый объем знаний в области психометрии.

Применяемые психодиагностические тесты для оценки индивидуальных различий в целях консультации, психокоррекции и профотбора основаны на трех основных методических подходах.

**Объективный подход к психодиагностике** – подход, базирующийся на основе анализа и регистрации объективных показателей успешности выполнения деятельности и адекватности поведения в профессиональной и социальной среде. Используется в основном в психофизиологических, интеллектуальных методиках, тестах специальных способностей и тестах достижений.

**Субъективный подход к психодиагностике** – подход, осуществляемый на основе сведений, сообщаемых испытуемым о себе или экспертом о поведении, особенностях личности в тех или иных ситуациях и представленный многочисленными опросниками, беседой и наблюдением.

Общим для методик самоотчета является испытание вербальных способностей человека, а также обращение к его мышлению, воображению и

памяти. Тесты-опросники предполагают набор утверждений, относительно которых испытуемый выносит суждения, используя альтернативный выбор ответов. Одна психологическая переменная представляется группой пунктов (шкалой). Пункты могут быть прямыми, обращенными к опыту субъекта, либо к мнениям, суждениям, в которых косвенно проявляется его личный опыт или переживания.

**Проективный подход к психодиагностике** – подход, основанный на гипотезе, что каждое эмоциональное проявление индивидуума, восприятие, чувство, высказывание несут отпечаток личности, поэтому стимулы предъявляются в неопределенной слабоструктурированной форме, которые испытуемые должны дополнять, развивать, конструировать.

Стимулы приобретают смысл только в связи с личностным значением, придаваемым обследуемыми ситуациям заданий теста. Отсюда в проективных методиках, как правило, отсутствуют оценки правильных или ошибочных ответов, а также ограничения в выборе ответов. Проективные методы ставят исследуемого в такое стимулирующее положение, при котором проявляются его личные потребности, его особенное восприятие, его интерпретации и характерологические особенности. Проекция – это бессознательный процесс, в ходе которого субъект наделяет некоторыми своими идеями, взглядами, переживаниями, эмоциями или чертами характера других лиц. Она может выражаться в неправильном умозаключении, обусловленном личным опытом, в форме приписывания своих собственных потребностей другим лицам. Проекция обнаруживается при использовании различных вербальных и рисуночных тестов. В последнее время наблюдается стремление к объединению структурно-формального и содержательного подходов проективных методов.

Когда практика ставит задачи массового ориентировочного исследования, для решения этих задач может быть применен стандартизированный метод, но он оказывается недостаточным при изучении индивидуальных случаев. В сложной проблеме исследования личности на современном уровне каждый из психологических подходов имеет свои преимущества и недостатки. Задача психолога состоит в умелом комбинировании их сообразно полям исследования.

Первичные абсолютные показатели любого психологического теста несут мало смысловой нагрузки о развитии и выраженности измеряемого качества, положении испытуемого в группе и по ним трудно прогнозировать уровень актуального развития функции без дополнительных специальных приемов анализа. Значение “сырого” показателя несет смысловую нагрузку, зависящую от теоретической гипотезы конструкции теста. Отдельные задачи теста могут служить для моделирования исследуемой деятельности, вербального и невербального интеллекта, выраженности психических свойств, личностных особенностей, установок и т.п. Независимо от целей исследования задания психодиагностических методик должны удовлетворять общим требованиям:

- легкость понимания;
- относительная новизна для испытуемых по способу решения и содержания;
- лаконичность формулировок, требующих однозначной трактовки и минимальной возможности случайного ответа;
- минимальное время выполнения задач теста;
- задания не должны вызывать дополнительных недоуменных вопросов;
- ответы испытуемых должны быть компактными и удобными для обработки и допускать формализацию окончательных результатов;
- процедуры оценки и стандартизации должны быть четкими и

однозначными, не допускать произвольной интерпретации.

Чаще всего практическое применение в тестах находят задания двух типов:

1. **Задачи закрытого типа**, в которых предусмотрено несколько вариантов ответов на поставленный вопрос. Достоинством этого типа задач является простота регистрации и обработки данных и четкая фетишизация ответов, но в то же время не исключается вероятность случайного ответа. Для внесения поправки на случайные ответы при подсчете общих результатов применяется уравнение:

$$S = Sp - \frac{1}{w - 1} \cdot So ;$$

где  $S$  – оценка выполнения теста;  $Sp$  – число правильных ответов;  $w$  – число вариантов ответов,  $So$  – число ошибочных ответов.

2. **Задачи открытого типа**, в которых не предлагается ответов, и испытуемый дает их по своему усмотрению. Такая форма ответов применяется при анкетировании, интервью и в проективных методиках. Недостатком этих типов задач является трудность стандартизации результатов, продолжительность обследования и обработки, поэтому чаще они применяются для индивидуального обследования.

Процедуру диагностики с использованием тестов можно разделить на три этапа:

1) выбор теста, определяемый целью исследования, степенью достоверности и надежности самого инструмента;

2) проведение обследования с соблюдением инструкций и стандартности условий;

3) интерпретация результатов, которая определяется теоретической конструкцией самого метода.

Применение теста психологом должно быть обоснованным. Необходимо знать область его статистического обоснования и теоретическую конструкцию автора, примененную при его разработке. Описание его применения должно иметь полную характеристику условий разработки и выборки стандартизации.

### 3.2. Применение измерений в тестировании

Тестирование является разновидностью процедуры измерения свойств объекта. **Свойство** — философская категория, выражающая такую сторону предмета, которая обуславливает его различия и общность с другими предметами и обнаруживается в его отношении к ним.

Свойство ограничивает область объектов, которым оно приписывается. В результате операции приписывания свойства объектов становится меньше, чем было до этого. Отношение же всегда образует новые объекты. Например,  $P(x, y, t)$ , где  $x$  — мужчины,  $y$  — женщины,  $t$  — дети; если  $P$  — генетическое отношение, то связанные этим отношением  $x$ ,  $y$  и  $t$  дают новый объект — человечество.

Отсюда ясно, что, вводя понятие “свойство”, мы выделяем класс психических сущностей, которые этим свойством обладают.

Свойства классифицируются по наличию интенсивности и ее изменениям.

При этом различают три основных **типа свойств**:

- а) точечные;
- б) линейные;
- в) многомерные.

Рассмотрим первый тип: **точечные свойства**. Человек может быть: либо мертвым, либо живым; или мужчиной, или женщиной. Ни одна женщина не может быть чуть-чуть беременной. Существуют свойства, которые не имеют

интенсивности и могут рассматриваться как точечные или “свойства нулевого измерения”. Такие свойства обладают *качественной определенностью*, но не количественной.

Второй тип свойств образуют **линейные свойства** (одномерные свойства). Линейные свойства, присущие предмету, всегда имеют определенную интенсивность, причем могут изменяться лишь в направлении уменьшения или увеличения этой интенсивности. Таковы масса, упругость, вязкость, мощность, температура, физическая сила человека, его рост и т.д. Отметим, что большинство психических свойств относится традиционно к этому типу. В частности, факторная теория интеллекта вводит понятия: “общий интеллект”, “креативность”, “дивергентное мышление”, основываясь на том, что эти свойства являются линейными (одномерными).

Линейные свойства обладают *качественной и количественной определенностью*. Обычно вводится понятие интервала интенсивности, под которым понимается вся совокупность интенсивностей данного свойства (диапазон такого рода называется *скалярами*).

Примером двумерных свойств являются **векторные** величины. Двумерные свойства можно представить как комбинацию одномерных. Разложение вектора на плоскости дает комбинацию скалярных величин: величины угла и длины отрезка. Их обобщением являются **многомерные свойства**, которые можно определить как свойства, способные изменяться в  $n$ -отношениях (пространственные векторы в математике, тензоры в физике и т.д.).

Между точечными, линейными и многомерными свойствами существует простое отношение сводимости: многомерное свойство может быть представлено как совокупность линейных свойств, а линейное — как множество точечных свойств. Соответственно набор точечных свойств можно представить в качестве псевдoliniейного свойства, а набор линейных — как псевдомногомерное свойство.

Можно теоретически предусмотреть 4-й случай, когда свойство качественно не определено. Это парадоксально только на первый взгляд. Возможен вариант: есть некое число, но неясно, представляет ли оно какое-либо свойство.

Таким образом, можно ввести следующую типологию свойств:

- 1) свойство не определено;
- 2) точечное свойство;
- 3) линейное свойство;
- 4) многомерное свойство.

Рассмотрим на качественном уровне общую структуру психологического тестирования — применение теста, призванного измерить определенное свойство.

Психологический тест включает в себя некоторую совокупность заданий, инструкций: испытуемому — правило работы с тестом, экспериментатору — правило организации работы испытуемого с тестом и правило работы с данными, а также теоретическое описание с указанием свойств, измеряемых тестом, шкал и метода введения шкальной оценки. Указываются также психометрические параметры теста.

С теоретической точки зрения для измерения свойства и интерпретации тестового балла следует описать типичную структуру и процедуры тестирования с позиций взаимодействия испытуемого и экспериментатора.

Испытуемый, обладающий свойством (P1), должен выполнить (X1) задания теста (M), дать ряд ответов (H). Экспериментатор должен этот ряд ответов (H) отобразить (X2) на “модели совокупности испытуемых”, то есть совокупности

измеряемых свойств (Р), чтобы получить некоторый результат тестирования.

Тем самым существуют **два типа процедур**: собственно **тестирование** — взаимодействие испытуемого с тестом и **интерпретация** — “взаимодействие” данных испытуемого с “моделью совокупности испытуемых”. Получаем два отображения —  $X : P \rightarrow H$  и  $X : H \rightarrow P$ . Идеальная обобщенная модель теста, возникающая из процедуры тестирования, тем самым должна включать в себя:

1) описание вида отображений  $X_1$  и  $X_2$  (они должны быть тождественными);

2) описание свойства;

3) характеристику индикаторов (ответов испытуемого)  $H$  и задач  $M$ .

Индикаторы являются поведенческими признаками и так же, как свойства, могут быть: 1) не определены; 2) прерывисты; 3) линейны; 4) многомерны. В обычном случае мы имеем отдельные поведенческие акты. Искусственным методом (суммируя индикаторы) мы образуем при интерпретации псевдолинейное свойство, получая “сырой” балл. Возникает проблема: в каких случаях можно это делать? Кроме того, существуют некоторые отношения на множествах испытуемых и индикаторов.

Если свойство не определено, то единственное отношение, которое можно установить на множестве испытуемых, — это отношение сходства.

Если свойство является точечным, то на множестве испытуемых можно ввести отношения эквивалентности (обладает свойством), неэквивалентности (не обладает свойством) и применить дихотомическую классификацию.

Наконец, если свойство линейное или многомерное, то испытуемых можно шкалировать по их положению на линейном распределении или в пространстве.

Поступаем так и в отношении индикаторов. Они могут быть эквивалентны или неэквивалентны, определены или не определены, шкалированы или не шкалированы.

Следовательно, в зависимости от вида отношений, которые мы вводим на множестве испытуемых (определяется природой свойства) или индикаторов (определяется описанием поведения и заданий), получаем разные модели теста. Кроме того, необходимо учесть вид отображений —  $X_1$  и  $X_2$ , которые представляют собой решающие правила соотнесения индикаторов со свойством. Они зависят от интерпретации процедуры тестирования. Ниже мы рассмотрим некоторые возможные модели.

Итак, возможны следующие модели теста, основанные на различной структуре измеряемого свойства.

1. Если свойство не определено, то необходимо рассматривать отношение различия на множестве людей. Это отношение порождает новый класс объектов. Отсюда — тест выявляет меру сходства каждого человека с “человеком-эталоном”.

2. Если свойство качественно определено, то оно рассматривается как точечное, что позволяет ограничить класс объектов — выделить людей, обладающих свойством, и людей, им не обладающих. Тест позволяет в этом случае произвести дихотомическую классификацию.

3. Если свойство линейное или многомерное, то можно выявить величину свойства, характеризующую каждого человека. Тест позволяет измерить свойство количественно.

Существует множество конкретных тестовых методик, которые можно классифицировать по самым разным основаниям. В настоящее время психологический тест рассматривается как набор заданий, то есть измерительный инструмент, обнаруживающий свойство. Общее название для заданий — пункты теста. Испытуемому предлагаются варианты ответа по

отношению к каждой задаче. Ответ регистрируется и считается индикатором (признаком), обнаруживающим свойство. Варианты ответа могут быть разными, но чаще используются такие: “да” — “нет”, “решил” — “не решил” и др. Каждый индикатор, сочетание пунктов — ответ, соотносится с ключом, который приписывает индикатор определенному свойству.

В основе подобной процедуры лежит модель, предложенная еще К. Левиным, — поведение есть функция личности и ситуации:  $V = X(P, K)$ . Решается иная задача: восстановить свойство личности по поведению в ситуации: ситуацией является пункт теста, а поведением — ответ испытуемого:  $P = X(V, K)$ . Таким образом, каждый индикатор свойства есть соединение поведения и ситуации:  $M = V$  и  $K$ . Тем самым личность есть производное от совокупности индикаторов:  $P = X(M)$ .

Многомерный тест измеряет не одно, а несколько свойств личности, поэтому в общем случае имеется матрица вида  $M \times P$ , каждый индикатор соотносится со свойством.

Процедура обнаружения свойств, к которой сводится тестовое измерение, завершается выводом суммарного балла. Такое отношение между индикаторами и тестом называется **кумулятивно-аддитивной моделью**. “Сырой” балл считается оценкой, характеризующей испытуемого.

Наиболее часто эту оценку считают оценкой “интенсивности” свойства. Тем самым явно или неявно принимается гипотеза о том, что относительная частота обнаружения свойства прямо пропорциональна “интенсивности” свойства. Очевидно, что неявным образом для измерения психологических особенностей индивидов применяется интервальная шкала.

Гипотезу о наличии подобной связи называют также гипотезой эквивалентности интенсивности и экстенсивности проявления свойства.

Кумулятивную гипотезу проверяют путем корреляции результатов применения различных методик. В частности, при измерении мотивации в качестве базовой методики используется предложенный Мюрреем тест апперцепции тематический (ТАТ). Он состоит из нескольких картинок с изображением людей в определенных ситуациях. Испытуемому предлагается составить рассказ по поводу каждой ситуации. Его высказывания анализируются. Выявляется по известным ключевым признакам связь высказываний с определенной мотивацией. Число высказываний, относящихся к тому или иному мотиву, характеризует величину его интенсивности. Кумулятивная гипотеза является в этом случае переводом на математический язык известной поговорки: “У кого что болит, тот о том и говорит”. Считается, что количество “речевых продуктов” пропорционально силе мотива. Число признаков психологического свойства при этом не фиксировано, а может быть только соотнесено со средним значением по выборке. Опросники, разработанные для диагностики мотивации, сопоставляются с методикой ТАТ. При наличии высокого положительного коэффициента линейной корреляции результатов кумулятивно-аддитивная модель принимается и для обработки данных личностного опросника.

Критическую оценку применения кумулятивно-аддитивной модели дал Р. Мейли. Он полагал, что и методика типа ТАТ, и опросники (особенно на самооценку) измеряют только вероятность наличия у испытуемого того или иного психологического свойства.

Критика, с которой выступает Мейли, носит только качественный характер и не имеет математического или эмпирического обоснования.

Процедура суммирования баллов сама по себе не плоха и не хороша: важно выявить природу итоговой оценки. Суммарный балл может характеризовать близость испытуемого к некоторому эталону испытуемого, вероятность его принадлежности к конкретному типу, а с помощью оценки

определяется его место на шкале порядка или интервалов. Вид интерпретации тестового балла зависит от принятой разработчиком модели.

Традиционные обобщенные измерительные модели теста являются математическими, описывающими взаимодействие измерительного инструмента (теста) и объекта измерения (человека). Основная особенность этих моделей: они применялись для обоснования метода обработки данных тестирования в целях выявления латентного свойства.

В отношении психологического свойства можно сделать следующие теоретические предположения. Первое, наиболее простое, заключается в том, что нам неизвестно, есть свойство или нет. Утверждение кажется парадоксальным, однако дело в том, что психическое свойство — некоторое теоретическое допущение, и, если у нас нет достаточных оснований пользоваться этим понятием для объяснения поведения, лучше к нему не прибегать. Второй вариант допущения состоит в том, что свойство есть, но нам неизвестна его структура: не ясно, является ли это свойство точечным, линейным, многомерным и т.д. Третье возможное утверждение: нам известна структура свойства. Свойство — одномерно и может быть измерено некоторой порядковой шкалой.

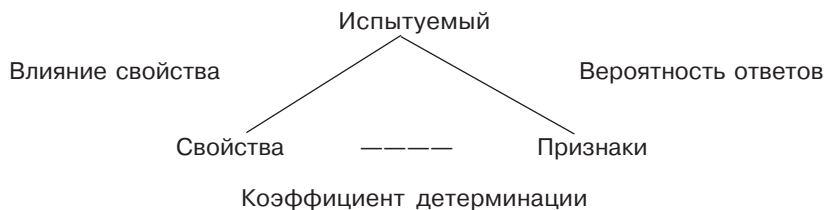
По отношению к взаимодействию испытуемого и теста возможны два допущения:

1) появление признака строго детерминировано и соответственно детерминирован тип ответа;

2) взаимодействие испытуемого и задания определяет вероятность получения того или иного ответа (чаще применяется вероятностная модель).

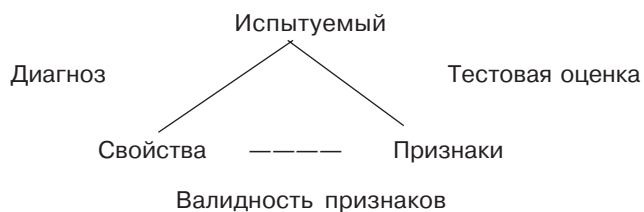
Измерение заключается в творческом подходе испытуемого к работе с тестом, “порождении” ответов на задания (признаков).

#### Схема 1. Измерение



Интерпретация заключается в том, что на основе этих признаков экспериментатор при работе с “ключом” теста выявляет свойства испытуемого и относит его к определенной категории (подмножеству множества испытуемых).

#### Схема 2. Интерпретация



Множество свойств имеет определенную структуру. Традиционно



полагается, что тестируемые свойства должны быть линейно независимы, хотя в общем случае это условие необязательно. Поскольку тест направлен на измерение психического свойства, вид конкретной модели, описывающей тест, определяется структурой свойства.

Рассмотрим варианты нормативной обобщенной модели теста для одномерного случая, когда измеряется только одно свойство:

#### 1. Свойство не определено.

Если структура свойства не определена, то это означает, что множество испытуемых нельзя разбить на подмножества, обладающие или не обладающие свойством. На множестве испытуемых нельзя ввести отношения эквивалентности — неэквивалентности. Однако на множестве испытуемых можно ввести отношения сходства. Это отношение рефлексивно и симметрично. Множество индикаторов нельзя характеризовать по отнесенности к свойству, так как множество свойств качественно не определены. Следовательно, каждый испытуемый характеризуется лишь структурой своих ответов.

Единственно возможный *алгоритм интерпретации* таких результатов — выделение из множества испытуемых “эталонного испытуемого” (например, решившего все задачи теста). После этого производится подсчет коэффициентов сходства всех испытуемых с “эталоном”.

Назовем этот вариант модели *моделью сходств*. В психологических исследованиях она применяется редко. Очевидно, свою роль играет стремление исследователей максимально повысить мощность интерпретации данных.

#### 2. Свойство качественно определено.

Структура свойства определена: оно является точечным. На множестве испытуемых можно ввести отношение эквивалентности — неэквивалентности (рефлексивное, симметричное), указывающее на наличие или отсутствие у них свойства. Следовательно, отображение  $X1 : O \rightarrow P$  является отображением множества на точку. Вектор значений  $P$  характеризует индивидуальную меру выраженности свойства (в вероятностной интерпретации — вероятность его наличия) у испытуемого. Соответственно определены все отображения  $X1, X2, X3$  (и обратные им). Если испытуемые обладают или не обладают свойством, то их можно разбить на основании результата тестирования на классы, имеющие и не имеющие свойства. При этом используется следующий *алгоритм интерпретации*: фиксируются индикаторы, проявленные испытуемым, подсчитывается индивидуальный показатель наличия или отсутствия у него свойства и принимается решение о его принадлежности к одному из дихотомических классов —  $A1$  и  $A2$  (обладающих и не обладающих свойством).

Назовем эту модель *моделью дихотомической классификации*. Она использована в опроснике Личко и ряде других.

#### 3. Свойство качественно и количественно определено.

Свойство является линейным, следовательно, на нем определена метрика. Отображение  $X1 : O \rightarrow P$  указывает на меру принадлежности испытуемых к той или иной градации свойства.

В этом случае для подсчета величины, характеризующей принадлежность испытуемого к определенной интенсивности свойства, применяют кумулятивно-аддитивную модель: число признаков, проявленных при выполнении заданий теста (с учетом “весов”), прямо пропорционально интенсивности свойства, которым обладает испытуемый. Эта модель есть отображение  $X2 : P \rightarrow O$ . Тем самым применяется следующий *алгоритм интерпретации*: фиксируются ответы испытуемого; вычисляется “сырой” балл; испытуемый обладает определенной интенсивностью свойства на основе

отображения “сырого” балла на шкалу, характеризующую свойство. Эта модель является наиболее распространенной при тестировании психических свойств.

Индикаторы свойства также могут быть однородными и разнородными. В последнем случае они шкалируются или не шкалируются. Если индикаторы однородны, то они выявляют свойство или уровень его интенсивности с равной вероятностью. Если индикаторы разнородны, то они выявляют свойство или уровень его интенсивности с разной вероятностью. На множестве индикаторов может быть введена некоторая мера — “сила” признака: чем сильнее признак, тем с большей вероятностью он выявляет свойство или определенный уровень его интенсивности. В этом случае для описания теста мы получаем так называемую модель Раша.

### **3.3. Алгоритм подбора и адаптации методик**

Основной задачей при решении вопроса о применении новой отечественной методики в целях психодиагностики является статистическая работа по адаптации теста на новую популяцию, если она существенно отличается от выборки стандартизации половозрастными или профессионально-культурными особенностями.

При получении методик для практического использования от сторонних организаций или описании в литературе своих, разработанных или адаптированных, целесообразно придерживаться определенного алгоритма. В этом случае необходимо:

1) Проверить валидность методики на выборке, дающей статистически значимые результаты между тестовыми показателями и критерием валидности. Если результаты неудовлетворительные – коэффициент корреляции ниже 0,5 и наращивание выборки не улучшает его, то следует провести валидизацию критерия и проверить по полученным результатам внутреннюю согласованность заданий теста. Возможно, что при исключении мало информативных и социально значимых в данной ситуации заданий искомая валидность будет обнаружена.

2) Проверить соответствие тестовых норм. Только после решения вопроса о валидности целесообразно расширить выборку и определять надежность, а также эмпирическое распределение тестовых баллов. При нормальном распределении можно приступать к расчетам тестовых норм для своей популяции.

3) Проверить практическую эффективность методики. В этом случае необходимо указать на статистически значимую связь результатов диагностики с величиной социально значимого критерия (повышение эффективности деятельности, успеваемости и т.п.).

4) Представить экспериментальный материал, описание теоретической концепции, инструкцию и методику на экспертизу в экспертный совет.

При адаптации переводных тестов требуется серьезная эмпирическая работа по проверке надежности и валидности в новых социально-культурных условиях, фактически соответствует по своему объекту конструированию оригинальной методики.

Этапы эмпирико-статистической работы при исследовании переводной зарубежной методики на отечественной выборке:

1) Провести анализ внутренней валидности, внутренней согласованности пунктов, из которых состоит тест, с общим результатом по тесту. Анализ тем более необходим по тестовым шкалам, полученным с помощью факторного анализа. По отношению к негомогенным шкалам анализ внутренней согласованности позволяет осуществить необходимую проверку информативности пунктов (процент правильных ответов и трудность заданий

должны соответствовать оригинальной авторской версии).

2) Проверить надежность методом ретеста. Без сведений о ретестовой надежности тест не может быть использован для построения психологического прогноза.

3) Провести анализ корреляций с релевантными внешними критериями, совпадающими с авторскими критериями.

4) Проверить тестовые нормы после проверки устойчивости полученного распределения тестовых баллов.

5) Проверить воспроизводимость структуры связей между шкалами и факторами (для многомерных опросников обязательно).

Сравнение авторских и реальных полученных результатов позволит установить влияние культуры, образа жизни на психологический склад личности, раскрыть актуальные детерминанты, обуславливающие психологическое различие индивидов, что необходимо для разработки научных методов воспитания и формирования личности.

Проблема адаптации переводного теста – это не только проблема перевода (прямого и обратного), но и творческое воссоздание на русском языке такого варианта, который сохранил бы оценочную способность, присущую оригиналу.

Адаптация любого теста должна начинаться с глубокой теоретической и методической проработки вопроса о применении теста к отечественной популяции. Необходимо прежде всего проверить гомогенность шкал и заданий теста, которые позволяют выяснить, все ли задачи теста устойчиво измеряют одну и ту же характеристику личности. Подлежит проверке степень информативности задач и вопросов в каждой шкале и характер связей между шкалами и вопросами.

Вполне допустимым является при адаптации личностных опросников проведение не внутренней, а внешней валидизации шкал. Валидность вопросов и шкал при этом устанавливается преимущественно по поведенческим проявлениям личности, хотя дополнительная проверка шкал на гомогенность способствует повышению диагностической силы теста.

Каждый психологический признак, как результат измерения, может быть охарактеризован по параметрам точности, правильности, сходимости и воспроизводимости измерения.

**Точность (надежность) измерения** – качество, отражающее близость их результата к истинному значению измеряемой величины.

**Правильность измерения** – качество, отражающее близость к нулю систематических погрешностей его результатов.

**Сходность измерения** – качество, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях.

**Воспроизводимость измерения** – качество, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в разных условиях.

Все приведенные требования находятся в соответствии с международными профессионально-этическими стандартами, принятыми в работе психологов. Основные идеи этих стандартов можно сформулировать в виде следующих принципов:

- ответственности;
- компетентности;
- этической и юридической правомочности;
- квалифицированной пропаганды психологии;
- конфиденциальности;
- благополучия клиента;
- профессиональной кооперации;
- морально-позитивного эффекта обследования;

гражданственности и патриотизма.

Для эффективного применения методов психологической диагностики требуется соблюдение психометрических норм адаптации и реадaptации тестов. Особенно это актуально при проведении ускоренных массовых обследований, где требуется применение стандартизированных измерительных инструментов. В этом случае нельзя использовать методики, про которые неизвестно, какого рода психометрической отладке они подвергались.

### 3.4. Проверка распределения признака

**Оценка типа распределения** — аналитико-статистическая процедура исследования основных характеристик эмпирического распределения (мер центральной тенденции, мер изменчивости, асимметрии, эксцесса кривой и некоторых других показателей).

На практике оценка типа распределения предпринимается в целях проверки предположения о том, что анализируемое распределение соответствует теоретическому (подтверждение нуль-гипотезы о том, что расхождения между характеристиками эмпирического и теоретического распределений близки нулю). Вопрос такого рода нередко решается в ходе стандартизации методики и разработки шкалы.

Обычно в качестве теоретического распределения при сравнении с эмпирическим используется *нормальное распределение*. Оценка типа распределения выступает в данном случае в форме проверки нормальности эмпирического распределения. Чтобы установить, подчиняется ли эмпирическое распределение изучаемой случайной величины нормальному закону, необходимо сопоставить сведения о свойствах этой величины и условиях ее изучения, известные исследователю, со свойствами функций нормального распределения. Это сопоставление вначале является качественным, а затем осуществляется специальными количественными методами. Основой качественного сопоставления служит главное “физическое” условие появления нормального распределения, а именно, действие на изучаемую случайную величину большого числа преимущественно независимых и примерно одинаковых случайных факторов. Если это условие, по мнению исследователя, выполняется, можно ожидать, что исследуемая величина распределена нормально.

Количественное сопоставление может включать ряд этапов. *Первый этап* — сравнение отдельных свойств эмпирического распределения со свойствами нормального закона. Это касается прежде всего мер центральной тенденции (мода, медиана и среднее арифметическое), асимметрии и эксцесса.

**Асимметрия** — коэффициент, который применяется в качестве характеристики скошенности кривой, то есть правостороннего, нормального или левостороннего распределения признака.

**Эксцесс** — коэффициент, который применяется в качестве характеристики высоты кривой, то есть плотности распределения признака.

Асимметрия и эксцесс нормального распределения равны нулю. Если хотя бы один из этих двух показателей проверяемого эмпирического распределения существенно отклоняется от данного значения, это означает аномальность оцениваемого распределения.

*Второй этап* проверки эмпирического распределения состоит в построении теоретической функции распределения по эмпирическому ряду в предположении, что он подчиняется нормальному закону. Именно это предположение и обосновывается при качественном и количественном (на

первом этапе) сопоставлении свойств.

Вычисление теоретических значений вероятностей, соответствующих эмпирическим частотам, в общем случае осуществляется по таблицам функций распределения. В предположении нормального закона обычно пользуются таблицами функций  $P(r)$ . Вычисление вероятностей при такой процедуре производится следующим образом. Значения случайной величины  $x$  преобразовываются в значения стандартного показателя.

Сопоставление заканчивается сравнением фактических (полученных в опыте) и теоретических (вычисленных) вероятностей. Если различия малы или отсутствуют, можно считать, что изучаемая случайная величина распределена нормально. Для проверки нуль-гипотезы о нормальности распределения можно воспользоваться критерием  $\chi^2$  и другими методами (универсальный критерий Колмогорова и др.).

Подтверждение нормального закона данного распределения будет означать, что полученная эмпирическая кривая не требует нормализации; распределение можно рассматривать как репрезентативное по отношению к генеральной совокупности и на его основе определить репрезентативные оценочные нормы. Если гипотеза не подтвердилась, то либо выборка мала или не репрезентативна, либо данный тест не дает нормального распределения результатов.

**Нормальное распределение** — вид теоретического распределения переменных, которое наблюдается при изменении признака (переменной) под влиянием множества относительно независимых факторов. График уравнения нормального распределения представляет собой симметричную колоколообразную кривую, осью симметрии которой является вертикаль (ордината), проведенная через точку 0.

Теоретически существует бесконечное множество нормальных кривых с конкретными значениями  $M$  и  $a$ . При **стандартизации** тестовых оценок и в некоторых других случаях используется нормальное распределение со следующими характеристиками:  $M = 0$ ;  $a = 1$ ; площадь под нормальной кривой равна единице. Такое распределение носит название стандартного (единичного) нормального распределения. Для любого нормального распределения в пределах значений  $M \pm 6$  лежит около 68 %, в пределах  $M \pm 26$  — 95 %;  $M \pm 36$  — 99,7 % площади под кривой. Высота кривой ( $I$ ) над значением  $M$  приблизительно равна 0,3989. Асимметрия стандартной, как и любой другой нормальной кривой, равна нулю, эксцесс — трем. Распределение показателей, получаемых в эмпирических психологических и психодиагностических исследованиях при большом числе наблюдений, как правило, приближается к нормальному распределению.

На практике важную роль имеет вычисление площади слева от любой точки на оси абсцисс, ограниченной участком нормальной кривой и ординатой этой точки. Так как площадь стандартного нормального распределения равна единице, то доля этой площади отражает частоту случаев с  $x$ , меньшими, чем данное значение на оси  $X$ .

Важнейшим качеством нормального распределения является то, что для семейства нормальных кривых характерны одинаковые доли площадей, лежащих под участками, ограниченными равными значениями  $a$ . При этом любую нормальную кривую можно свести к единичной и таким образом ответить на вопрос о площади между выбранными точками на кривой или высоте кривой над любой из точек оси  $X$ . Форма нормальной кривой не изменяется при вычитании среднего значения и делении на  $a$ .

Нормальное распределение наиболее часто применяется для статистического описания совокупности эмпирических данных, оценки генеральной совокупности по выборке, для стандартного нормирования тестовых баллов

и перевода их в шкальные оценки при стандартизации показателей.

### 3.5. Стандартизация показателей

**Стандартизация** – это приведение “сырых” баллов к единым нормативным оценкам теста.

Стандартизация состоит в унификации, регламентации, приведении к единым нормативам процедуры и оценок теста. Благодаря стандартизации методики достигается сопоставимость полученных результатов у разных испытуемых, появляется возможность выражения тестовых оценок в относительных к выборке стандартизированных показателях, сопоставления таких оценок в разных тестовых методиках.

#### А. Первичные оценки.

**Первичные оценки** (“сырые” баллы) — оценки, получаемые испытуемым на начальном этапе обработки результатов тестовой методики. Обычно это сведения о количестве правильно решенных задач, числе попыток при их решении, реже — о времени выполнения заданий.

Первичные оценки в большинстве личностных опросников содержат результат подсчета ответов, совпадающих с кодом (“ключом”) исследуемого качества или свойства. В проективных методиках сырые оценки могут быть получены на основании измерения объема ответа испытуемого, подсчета частоты обращения к отдельным “темам”, классификации ответов с подсчетом каждого из выделяемых типов и т.д.

В определенной группе методик (функциональные пробы, методики с качественным анализом и интерпретацией результата) первичные оценки являются окончательным результатом, на основании которого осуществляются интерпретация данных и формулировка заключения. В большинстве психодиагностических тестов (психометрические методики, шкалированные личностные опросники) первичные оценки на основании норм и данных **стандартизации** теста переводятся в **оценки шкальные**, отражающие в той или иной форме отношение полученного результата к показателям выборки стандартизации.

Получение первичных оценок — обычно формализованная процедура с четкой регламентацией правил оценивания результатов выполнения заданий. При этом легче всего задача формализации первичных оценок решается в случае применения **задач закрытого типа**. Чем больше число возможных вариантов (или их комбинаций) допускается условиями задания, тем сложнее регламентация оценивания. Особенно сильно эта закономерность проявляется при оценке **задач открытого типа**. Даже в типичных психометрических процедурах часто возникают определенные сложности выставления первичных оценок.

**Трудность заданий теста** – это показатель, который отражает статистический уровень решаемости в данной выборке стандартизации. Так, например, в *субтесте интеллекта структуры К. Амтхауэра* требуется объединить два предложенных объекта общим понятием. Результат каждого задания оценивается двумя, тремя или нулем баллов в зависимости от степени обобщенности признаков в понятии. Задача такой оценки сложна и требует от экспериментатора определенного опыта. Составитель методики предлагает таблицу приблизительных ответов с соответствующими оценками. Критерии разделения на “сильные” и “слабые” понятия условны и недостаточно конкретизированы. Наглядно проступает необходимость тщательной проработки системы оценивания для задач такого типа.

При подсчете количества правильных решений или совпадений с ключом

повсеместно используются шаблоны. Технические ошибки в “ключе”, возникающие при дублировании и размножении методик, являются одной из распространенных причин появления ошибочных результатов. Точность подсчета первичных оценок в значительной мере обеспечивается рациональным оформлением регистрационного бланка и организацией психологического обследования.

#### **Б. Процедура стандартизации.**

В психологической диагностике различают две формы стандартизации. В первом случае под стандартизацией понимаются обработка и регламентация процедуры проведения, унификация инструкции, бланков обследования, способов регистрации результатов, условий проведения обследования, характеристика контингентов испытуемых. Строгая стандартность процедуры обследования — обязательное условие обеспечения надежности теста и определения тестовых норм для оценивания результатов обследования.

Во втором случае под стандартизацией понимается преобразование нормальной (или искусственно нормализованной) шкалы оценок в новую шкалу, основанную уже не на количественных эмпирических значениях изучаемого показателя, а на его относительном месте в распределении результатов в выборке испытуемых.

Наиболее распространенными преобразованиями первичных оценок в психометрике являются центрирование и нормирование посредством среднеквадратических (стандартных) отклонений. Под центрированием понимается линейная трансформация величин признака, при которой средняя величина распределения становится равной нулю.

Так, если при обследовании группы испытуемых с помощью вновь разрабатываемого теста получено среднее арифметическое значение  $x = 17$  “сырых” баллов, то эта величина может быть выбрана в качестве центра отсчета шкалы, в обе стороны от которой симметрично откладываются стандартные отклонения (если подтверждена нормальность распределения оценок).

Перевод первичных тестовых оценок в стандартные показатели может проводиться в форме Z-оценок, T-оценок, станайнов и стэнов.

**Z-оценки** – нормальное распределение оценок со средним значением 0 и стандартным отклонением 1.

**T-оценки** – нормальное распределение оценок со средним значением 50 и стандартным отклонением 10.

**Станайны** – нормальное распределение оценок со средним значением 5 и стандартным отклонением 2.

**Стэны** – единицы десятибалльной шкалы со средним значением 5,5 и стандартным отклонением 2.

Процедура нормирования заключается в переходе к другому масштабу (единицам) измерения. В качестве функции нормирования обычно выступает стандартный показатель, выражающий отклонение индивидуального результата  $X$  в единицах, пропорциональных стандартному отклонению единичного нормального распределения.

Благодаря возможности таких преобразований шкалы, традиционно принятые в психодиагностике и построенные на основе стандартной шкалы, становятся сопоставимыми, и возможен переход из одной шкалы в другую.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

- 1. Составьте логическую схему базы знаний по теме юниты.*



2. Задача на выбор. Раскройте содержание модели шкалирования Фехнера, Терстоуна, Суппеса, Зиппеса. При выполнении этого задания вы имеете право выбора.

---



---



---



---



---



---

3. Выявите ошибки в предложениях:

Дифференциальная психометрия – раздел психометрии, направленный на решение задач измерения психологических характеристик стимула.

Интервальная шкала – измерительная шкала, предназначенная для классификации объектов и их признаков.

Психодиагностика – приведение “сырых” баллов к единым нормативным оценкам теста.

4. Задача из двух логических посылок.

Если А больше В, В больше С, то А больше или меньше С? На какой шкале объект может находиться между двумя другими?

5. Задание на установление соответствия. В первой колонке таблицы дается понятие, во второй – его определение. Подберите к каждому понятию соответствующее ему определение.

Понятие	Определение
Станайны	Нормальное распределение оценок со средним значением 0 и стандартным отклонением 1.
Z-оценки	Нормальное распределение оценок со средним значением 50 и стандартным отклонением 10.
Стэны	Нормальное распределение оценок со средним значением 5 и стандартным отклонением 2.
T-оценки	Единицы десятибалльной шкалы со средним значением 5,5 и стандартным отклонением 2.

6. Постройте классификацию шкал порядков, интервалов, отношений и наименований по принципу понижения мощности шкалы.

- а)
- б)
- в)
- г)

## ТРЕНИНГ УМЕНИЙ

### 1. Пример выполнения упражнений тренинга на умение 1

Решите следующую ситуацию:

В результате тестирования четырех испытуемых с помощью теста цветовых предпочтений Люшера получены следующие данные в 10-ти балльной шкале: синий (8, 7, 9, 7), зеленый (10, 9, 9, 10), красный (5, 4, 6, 7), желтый (7, 8, 9, 8), фиолетовый (6, 5, 7, 6), коричневый (4, 5, 3, 4), черный (2, 3, 2, 1) и серый (3, 4, 5, 2). Постройте порядковую шкалу методом балльных оценок с применением статистической системы "Stadia"

#### Решение

Предварительно заполните таблицу, подобрав к каждому алгоритму конкретное соответствие из данной ситуации.

№ п/п	Алгоритм	Конкретное соответствие данной ситуации предложенному алгоритму
1	Введение исходных данных в электронную таблицу статистической системы "Stadia"	Составление матрицы 4 x 8
2	Вхождение в меню и выбор метода исследования	Вхождение в меню статистических методов путем нажатия клавиши F-9 и выбор методов описательной статистики
3	Выполнение расчетов медианы (Med)	Медиана синего - 7,5 зеленого - 9,5 красного - 5,5 желтого - 8 фиолетового - 6 коричневого - 4 черного - 2 серого - 3
4	Получение оценки квартилей (Q1 и Q2)	Квартиль Q1 - черный, серый, коричневый и красный Квартиль Q2 - фиолетовый, синий, желтый и зеленый
5	Построение порядковой шкалы	зеленый - 9,5 желтый - 8 синий - 7,5 фиолетовый - 6 красный - 5,5 коричневый - 4 серый - 3 черный - 2

При построении порядковой шкалы с применением метода балльных оценок для усреднения повторных оценок одного испытуемого или при получении групповых баллов следует использовать не среднее арифметическое, а *медиану*. В качестве показателя вариативности полученных оценок используют не среднеквадратичное отклонение, а *полумежквартильный размах*, для чего необходимо построить частотное распределение исходных балльных оценок.

**Решите самостоятельно следующие ситуации:**

**Ситуация 1**

В эксперименте принимало участие три испытуемых. Получены следующие данные по предпочтению фруктов в 10-ти балльной шкале: яблоко (4, 5, 3), апельсин (3, 4, 6), банан (5, 8, 6), абрикос (6, 7, 5), персик (8, 10, 9), виноград (5, 8, 7), груша (7, 6, 8). Постройте порядковую шкалу методом балльных оценок с применением статистической системы "Stadia".

---

---

---

---

---

---

---

**Ситуация 2**

В эксперименте принимало участие пять испытуемых. Получены следующие данные по предпочтению литературы в 10-ти балльной шкале: русская классика (4, 6, 5, 5, 3), зарубежная классика (3, 4, 7, 4, 6), приключения (5, 8, 9, 7, 6), детективы (5, 8, 6, 7, 5), фантастика (3, 5, 4, 6, 3), лирика (3, 4, 5, 3, 2), историческая (7, 4, 3, 6, 8). Постройте порядковую шкалу методом балльных оценок с применением статистической системы "Stadia".

---

---

---

---

---

---

---

**Ситуация 3**

В эксперименте принимало участие три испытуемых. Получены следующие данные по предпочтению видов спорта в 10-ти балльной шкале: футбол (8, 5, 9), хоккей (5, 4, 6), волейбол (5, 8, 6), баскетбол (3, 4, 5), теннис (8, 10, 9), гандбол (2, 4, 3), легкая атлетика (7, 6, 8). Постройте порядковую шкалу методом балльных оценок с применением статистической системы "Stadia".

---



---



---



---



---



---

## 2. Пример выполнения упражнений тренинга на умение 2

### Решите следующую ситуацию:

В результате тестирования двух испытуемых с помощью теста цветовых предпочтений Люшера получены следующие данные в 10-ти балльной шкале: синий (8, 7), зеленый (10, 9), красный (5, 4), желтый (7, 8), фиолетовый (6, 5), коричневый (4, 5), черный (2, 3) и серый (3, 4). Оцените корреляцию между двумя порядковыми шкалами с применением статистической системы “Stadia”

### Решение

Предварительно заполните таблицу, подобрав к каждому алгоритму конкретное соответствие из данной ситуации.

№ п/п	Алгоритм	Конкретное соответствие данной ситуации предложенному алгоритму
1	Введение исходных данных в электронную таблицу статистической системы “Stadia”	Составление матрицы 2 x 8
2	Вхождение в меню и выбор метода исследования	Вхождение в меню статистических методов путем нажатия клавиши F-9 и выбор метода корреляционного анализа
3	Вычисление коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r)	$r = 0,91$
4	Оценка статистической значимости корреляции	$t = 5,58$ при $p = 0,001$

В том случае, если необходимо оценить корреляцию между двумя порядковыми шкалами, то правильным выбором будет использование непараметрического *коэффициента ранговой корреляции Спирмена*, а не коэффициента линейной корреляции Пирсона. Последний адекватен лишь при измерениях не ниже шкалы интервалов.

**Решите самостоятельно следующие ситуации:**

**Ситуация 1**

В эксперименте принимало участие четыре испытуемых. Получены следующие данные по предпочтению фруктов в 10-ти балльной шкале: яблоко (4, 5, 3, 4), апельсин (3, 4, 6, 5), банан (5, 8, 6, 6), абрикос (6, 7, 6, 5), персик (8, 10, 9, 7), виноград (5, 9, 8, 7), груша (7, 6, 8, 8). Оцените корреляцию между первой и третьей порядковыми шкалами с применением статистической системы "Stadia".

---

---

---

---

---

---

---

**Ситуация 2**

В эксперименте принимало участие четыре испытуемых. Получены следующие данные по предпочтению литературы в 10-ти балльной шкале: русская классика (4, 6, 5, 3), зарубежная классика (3, 4, 7, 6), приключения (5, 8, 9, 7), детективы (5, 8, 7, 5), фантастика (3, 4, 6, 3), лирика (3, 4, 5, 2), историческая (7, 4, 3, 6). Оцените корреляцию между второй и четвертой порядковыми шкалами с применением статистической системы "Stadia".

---

---

---

---

---

---

---

**Ситуация 3**

В эксперименте принимало участие четыре испытуемых. Получены следующие данные по предпочтению видов спорта в 10-ти балльной шкале: футбол (8, 5, 9, 7), хоккей (5, 4, 4, 6), волейбол (5, 8, 6, 5), баскетбол (3, 4, 4, 5), теннис (8, 10, 9, 7), гандбол (2, 4, 5, 3), легкая атлетика (7, 6, 7, 8). Оцените корреляцию между второй и третьей порядковыми шкалами с применением статистической системы "Stadia".

---

---

---

---

---

---

---

# **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

ЮНИТА 5

## **ПСИХОМЕТРИЯ: МЕТОДЫ ОДНОМЕРНОГО И МНОГОМЕРНОГО ШКАЛИРОВАНИЯ**

Редактор Т.С. Аверкина  
Оператор компьютерной верстки Е.М. Кузнецова

---

Изд. лиц. ЛР № 071765 от 07.12.1998  
НОУ “Современный Гуманитарный Институт”  
Тираж

Сдано в печать

Заказ

---

Современный Гуманитарный Университет

## ГЛОССАРИЙ

№ п/п	Новые понятия	Содержание
1	2	3
1	<b>Психометрия</b> (психометрика)	область психологической диагностики, обосновывающая требования к измерительным психодиагностическим методам, процедуры их разработки и применения, статистического анализа методик, адаптации их к новым условиям, интерпретации тестовых данных
2	<b>Общая психометрия</b>	раздел психометрии, направленный на решение задач измерения психологических характеристик <i>стимула</i> , в частности выявление общепсихологических (присущих всем людям) функциональных зависимостей между свойствами стимулов и субъективными реакциями
3	<b>Дифференциальная психометрия</b>	раздел психометрии, направленный на анализ качественных и количественных <i>индивидуальных различий</i> по психическим свойствам, способностям, когнитивным функциям (внимание, память, мышление и т.д.), характеристикам поведения, мотивам, эмоциональным особенностям личности и др.
4	<b>Измерение</b>	приписывание, согласно определенным правилам, числовых значений объектам, их признакам в виде эмпирических индикаторов и математических символов
5	<b>Индикатор</b>	доступная наблюдению и измерению характеристика изучаемого объекта по его признакам, а также другим, недоступным прямому наблюдению и измерению, характеристикам

6	<b>Показатель</b>	обобщенные по заданным логическим и математическим правилам данные исследования, которые используются для проверки гипотез, обоснования выводов исследования
7	<b>Индекс</b>	специально созданный показатель, который выражает связь, комбинацию индикаторов, служит обоснованию и проверке определенной частотной гипотезы
8	<b>Ряды распределения</b>	ряды чисел, получаемых в результате группировки признаков
9	<b>Атрибутивные ряды</b>	ряды распределения, отражающие результат группировки объектов по качественным признакам
10	<b>Вариационные ряды</b>	ряды распределения, отражающие результат группировки объектов по количественным признакам
11	<b>Математическая теория измерений</b>	раздел математической психологии, интенсивно развивающийся параллельно и в тесном взаимодействии с развитием процедур психологического измерения (психометрией)
12	<b>Измерительная шкала</b>	основной инструмент психологического измерения, в качестве эталона служит средством фиксации той или иной совокупности значений, интересующих исследователя
13	<b>Номинальная шкала</b>	измерительная шкала, предназначенная для классификации объектов и их признаков
14	<b>Порядковая шкала</b>	измерительная шкала, предназначенная для сравнения интенсивности проявления признака по возрастанию и убыванию
15	<b>Интервальная шкала</b>	измерительная шкала, предназначенная для анализа интенсивности свойств объектов, выраженных величинами, разбитыми на равные интервалы
16	<b>Шкала отношений</b>	измерительная шкала, предназначенная для отражения отношений пропорции
17	<b>Метод ранжирования</b>	процедура измерения, когда все объекты представляются испытуемому одновременно и он должен их упорядочить по величине измеряемого признака

1	2	3
18	<b>Метод парных сравнений</b>	процедура измерения, когда объекты предъявляются испытуемому попарно (число предъявлений равно числу сочетаний) и он оценивает сходства — различия между членами пар
19	<b>Метод абсолютной оценки</b>	процедура измерения, когда стимулы предъявляются испытуемому по одному объекту и он дает оценку стимула в единицах предложенной шкалы
20	<b>Метод выбора</b>	процедура измерения, когда испытуемому предлагается несколько объектов (стимулов, высказываний и т.д.), из которых он должен выбрать те, которые соответствуют заданному критерию
21	<b>Относительное понятие</b>	понятие, которое предполагает не разделение людей на две группы, а оценку или упорядочение каких-то проявлений субъекта относительно всего ряда этих проявлений в данной популяции
22	<b>Вербальная шкала</b>	форма фиксации данных в измерительной шкале, опирающаяся на набор суждений о наличии или степени выраженности изучаемого признака
23	<b>Латентный анализ</b>	совокупность аналитико-статистических процедур выявления скрытых переменных (признаков), а также внутренней структуры связей между ними
24	<b>Факторный анализ</b>	комплекс аналитических методов, позволяющих выявить скрытые (латентные) признаки, а также причины их возникновения и внутренние закономерности их взаимосвязи
25	<b>Кластерный анализ</b>	метод автоматической классификации, предназначенный для анализа структуры, взаимного расположения испытуемых в пространстве измеряемых признаков
26	<b>Дисперсионный анализ</b>	аналитико-статистический метод изучения влияния отдельных переменных на изменчивость изучаемого признака

27	<b>Коэффициент множественной детерминации</b>	коэффициент, который показывает, какую долю дисперсии переменной $Y$ можно объяснить совокупным влиянием переменных $X_1, X_2, \dots, X_k$
28	<b>Коэффициент частной детерминации</b>	коэффициент, который показывает, какую долю совокупного влияния на дисперсию показателя $Y$ объясняет каждая методика
29	<b>Регрессионный анализ</b>	область статистического анализа, изучающая зависимость изменений среднего значения переменной от одного или группы факторов
30	<b>Стандартная ошибка уравнения регрессии</b>	
31	<b>Достоверность различия (сходства)</b>	аналитико-статистическая процедура установления уровня значимости различий или сходств между выборками по изучаемым показателям (переменным)
32	<b>Психодиагностика</b>	область психологической науки, разрабатывающая методы распознавания и измерения индивидуально-психологических особенностей личности
33	<b>Психологический диагноз</b>	конечный результат деятельности психолога, направленный на описание и выяснение сущности индивидуально-психологических особенностей личности с целью оценки их актуального состояния, прогноза дальнейшего развития и разработки рекомендаций, определяемых задачами психодиагностического исследования
34	<b>Объективный подход к психодиагностике</b>	подход, базирующийся на основе анализа и регистрации объективных показателей успешности выполнения деятельности и адекватности поведения в профессиональной и социальной среде
35	<b>Субъективный подход к психодиагностике</b>	подход, осуществляемый на основе сведений, сообщаемых испытуемым о себе или экспертом о поведении, особенностях личности в тех или иных ситуациях и представленный многочисленными опросниками, беседой и наблюдением



1	2	3
36	<b>Проективный подход к психодиагностике</b>	подход, основанный на гипотезе, что каждое эмоциональное проявление индивидуума, восприятие, чувство, высказывание несут отпечаток личности, поэтому стимулы предъявляются в неопределенной слабоструктурированной форме, которые испытуемые должны дополнять, развивать, конструировать
37	<b>Свойство</b>	философская категория, выражающая такую сторону предмета, которая обуславливает его различия и общность с другими предметами и обнаруживается в его отношении к ним
38	<b>Точность (надежность) измерения</b>	качество, отражающее близость их результата к истинному значению измеряемой величины
39	<b>Правильность измерения</b>	качество, отражающее близость к нулю систематических погрешностей его результатов
40	<b>Сходность измерения</b>	качество, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях
41	<b>Воспроизводимость измерения</b>	качество, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в разных условиях
42	<b>Оценка типа распределения</b>	аналитико-статистическая процедура исследования основных характеристик эмпирического распределения (мер центральной тенденции, мер изменчивости, асимметрии, эксцесса кривой и некоторых других показателей)
43	<b>Асимметрия</b>	коэффициент, который применяется в качестве характеристики скошенности кривой, то есть правостороннего, нормального или левостороннего распределения признака
44	<b>Эксцесс</b>	коэффициент, который применяется в качестве характеристики высоты кривой, то есть плотности распределения признака

45	<b>Нормальное распределение</b>	вид теоретического распределения переменных, которое наблюдается при изменении признака (переменной) под влиянием множества относительно независимых факторов
46	<b>Стандартизация</b>	приведение "сырых" баллов к единым нормативным оценкам теста
47	<b>Трудность заданий теста</b>	показатель, который отражает статистический уровень решаемости в данной выборке стандартизации
48	<b>Z-оценки</b>	нормальное распределение оценок со средним значением 0 и стандартным отклонением 1
49	<b>T-оценки</b>	нормальное распределение оценок со средним значением 50 и стандартным отклонением 10
50	<b>Станайны</b>	нормальное распределение оценок со средним значением 5 и стандартным отклонением 2
51	<b>Стэны</b>	единицы десятибалльной шкалы со средним значением 5,5 и стандартным отклонением 2