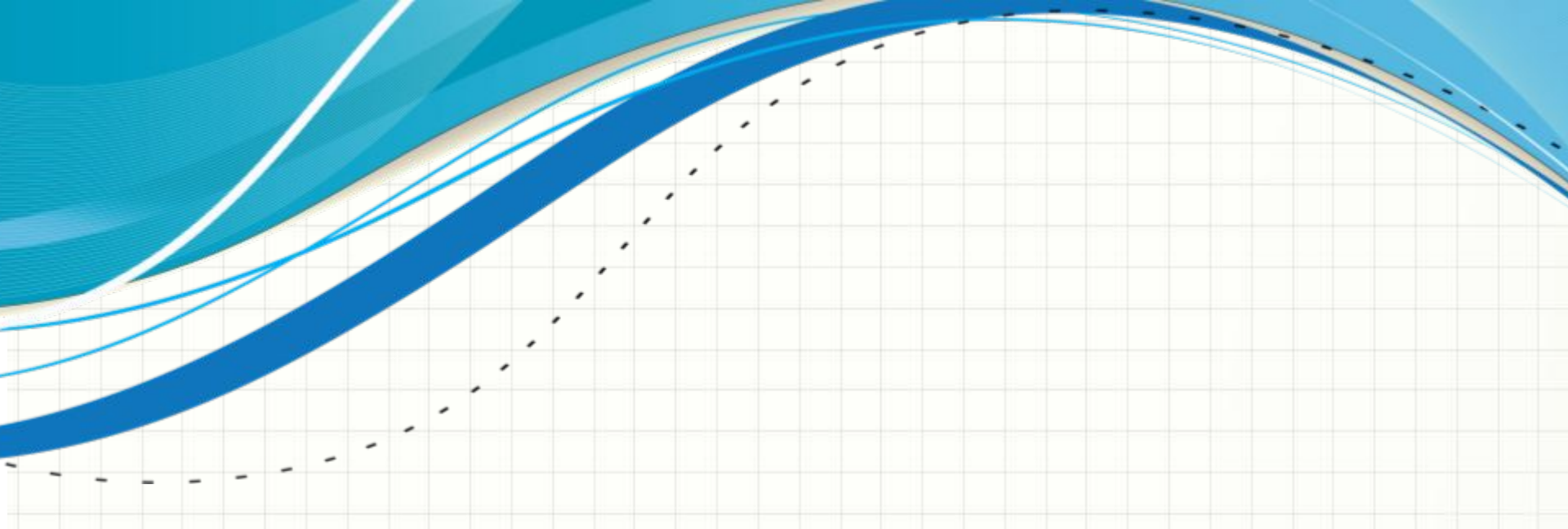


# **ОБЩИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ: ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**

Куликов И.А.  
Ст. преподаватель ТГУ  
2015



# **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ**

# Измерение

```
graph TD; A[Измерение] --> B[Самостоятельный исследовательский метод]; A --> C[Компонент эксперимента];
```

Самостоятельный  
исследовательский  
метод

Выявление:

- индивидуальных различий поведения
- личностных характеристики
- структуры индивидуального опыта

Компонент  
эксперимента

Метод регистрации:

- состояния
- изменения состояния в ответ на экспериментальное воздействие

# Теория измерения и тесты

На основе теории измерения строятся психологические тесты.

Тест\* – сокращенная по времени и упрощенная процедура психологического измерения, применяемая для решения практических (иногда исследовательских) задач.

\* Дружинин Экспериментальная психология

# Основные процедуры психологического измерения:

1. Особенности поведения людей. Определяются сходства или различия людей.
2. Измерение как задача испытуемого - «измерение стимулов», где стимул – любой шкалируемый объект.
3. Совместное измерение стимулов и людей (Кумбс, Гуттман, Раш).

# Внешнее различие

```
graph TD; A[Внешнее различие] --> B[Психологическое измерение]; A --> C[Психологический эксперимент];
```

Психологическое  
измерение

Отнесение  
испытуемого/  
оцениваемого им  
объекта к классу,  
точке шкалы,  
пространству  
признаков

Психологический  
эксперимент

Причинные  
связи между  
переменными



# Психологические измерения

Процедура психологического измерения состоит из ряда этапов, аналогичных этапам экспериментального исследования.

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

# Измерение

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.



# Измерение\*

это приписывание числовых форм объектам или событиям в соответствии с определенными правилами.

Правила, на основании которых числа приписываются объектам, определяют шкалу измерения

\* Стэнли Смит Стивенс 1950г.

# Измерительная шкала

П. Суппес и Дж. Зинес [Суппес П., Зинес Дж., 1967] дали классическое определение шкалы:

«Пусть  $A$  — эмпирическая система с отношениями (ЭСО),  $R$  — полная числовая система с отношениями (ЧСО),  $f$  — функция, которая гомоморфно\* отображает  $A$  в подсистему  $R$  (если в области нет двух разных объектов с одинаковой мерой, что является отображением изоморфизма). Назовем шкалой упорядоченную тройку  $\langle A; R; f \rangle$ ».

\* (от др.-греч. ὅμοσ — равный, одинаковый и μορφή

# Измерительная шкала

В настоящее время определение Суппеса и Зинеса уточнено.

Во-первых, в определение шкалы вводится  $G$  — 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 отношении гомоморфизма с эмпирической системой.

Таким образом, шкала — это четверка  $\langle A; R; f; G \rangle$ .

# Подробнее

математические основания теории  
психологических измерений см. в монографии

А.Д. Логвиненко

«Измерения в психологии: математические  
основы» (1993)



# **Типы шкал и их особенности**

# Шкала наименований - nominal scale

- Шкала наименований получается путем присвоения «имен» объектам. При этом нужно разделить множество объектов на непересекающиеся подмножества.

Отношение симметрии

$$R (X = Y) \rightarrow R (Y = X)$$

Отношение транзитивности

$$R (X = Y, Y = Z) \rightarrow R (X = Z)$$



# Шкала наименований - nominal scale

Viewing Olympic Games > The XXIX Olympic Games > 100 Metres - men

Show all events

HEATS | QUARTER FINAL | SEMI-FINAL | **FINAL**

STARTLIST | **RESULT**

16 AUG 2008 22:30 WIND 0.0

>	POS	ATHLETE	COUNTRY	MARK		REACTION TIME
>	1	Usain BOLT	 JAM	9.69	WR	0.165
>	2	Richard THOMPSON	 TRI	9.89	PB	0.133
>	3	Walter DIX	 USA	9.91	PB	0.133
>	4	Churandy MARTINA	 AHO	9.93	NR	0.169
>	5	Asafa POWELL	 JAM	9.95		0.134
>	6	Michael FRATER	 JAM	9.97	PB	0.147
>	7	Marc BURNS	 TRI	10.01		0.145
>	8	Darvis PATTON	 USA	10.03		0.142

[The XXIX Olympic Games > 100 Metres - men](#)

# Шкала наименований - nominal scale

- Измерительные процедуры при диагностике личности приводят к типологизации: отнесению конкретной личности к тому или иному типа.

Сангвиник

Холерик

Меланхолик

Флегматик

- Методы: относительные частоты, мода, корреляция случайных события, критерий  $\chi^2$

# Шкала наименований - nominal scale\*

*Номинативная шкала (В ее основе лежит процедура, обычно не ассоциируемая с измерением)*

- Пользуясь определенным правилом, объекты *группируются по различным классам так, чтобы внутри класса они были идентичны по измеряемому свойству.*

$= / \neq$

\* Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. 4-е изд. - СПб: «Речь», 2011г.

# Шкала порядка - ordinal (rank) scale

- Порядковая шкала образуется, если на множестве реализовано одно бинарное отношение — порядок (отношения «не больше» и «меньше»).

Правило транзитивности  
отношений

если  $a > b$ ,  $b > c$ , то  $a > c$

# Шкала порядка - ordinal (rank) scale

- Шкала строгого порядка (строгая упорядоченность).

$> / <$

- Шкала слабого порядка (слабая упорядоченность).

$\geq / \leq$

Правило транзитивности отношений  
если  $a > b$ ,  $b > c$ , то  $a > c$

# Шкала порядка - ordinal (rank) scale

Viewing Olympic Games > The XXIX Olympic Games > 100 Metres - men

Show all events

HEATS | QUARTER FINAL | SEMI-FINAL | **FINAL**

STARTLIST | **RESULT**

16 AUG 2008 22:30 WIND 0.0

>	POS	ATHLETE	COUNTRY	MARK		REACTION TIME
>	1	Usain BOLT	 JAM	9.69	WR	0.165
>	2	Richard THOMPSON	 TRI	9.89	PB	0.133
>	3	Walter DIX	 USA	9.91	PB	0.133
>	4	Churandy MARTINA	 AHO	9.93	NR	0.169
>	5	Asafa POWELL	 JAM	9.95		0.134
>	6	Michael FRATER	 JAM	9.97	PB	0.147
>	7	Marc BURNS	 TRI	10.01		0.145
>	8	Darvis PATTON	 USA	10.03		0.142

[The XXIX Olympic Games > 100 Metres - men](#)



# Шкала порядка - ordinal (rank) scale\*

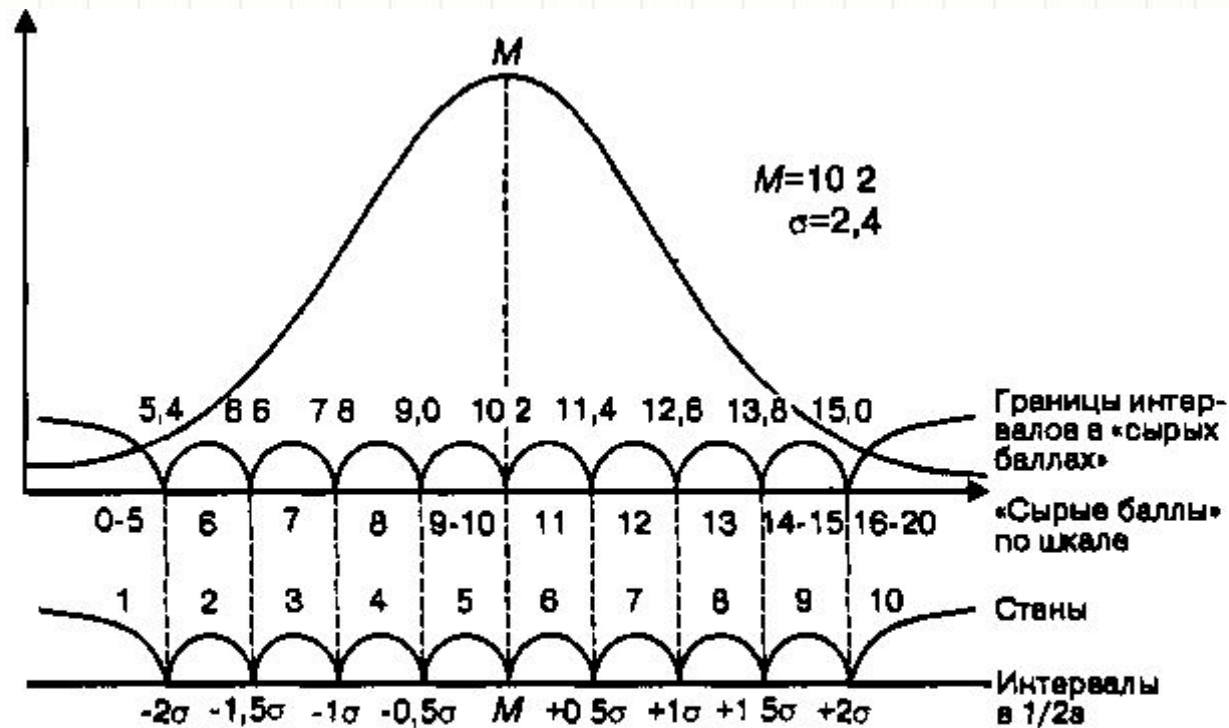


Рис. 6.2. Схема вычисления стандартных оценок (стендов) по фактору  $N$  16-факторного личностного опросника Р. Б. Кеттелла; снизу указаны интервалы в единицах  $1/2$  стандартного отклонения (пример шкалы интервалов)

\* Дружинин Экспериментальная психология

# Шкала порядка - ordinal (rank) scale

- Шкалы порядка широко используются в психологии познавательных процессов, экспериментальной психосемантике, социальной психологии: ранжирование, оценивание, в том числе педагогическое, дают порядковые шкалы. Классическим примером использования порядковых шкал является тестирование личностных черт, а также способностей.
- Методы: медиана, процентиля, корреляция  $\rho$ -Спирмена

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

# Шкала порядка - ordinal (rank) scale \*

- *Ранговая или порядковая шкала*
- Измерение в этой шкале предполагает приписывание объектам чисел в зависимости от степени выраженности измеряемого свойства.

$$\begin{array}{c} > / < \\ \geq / \leq \end{array}$$

\* Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. 4-е изд. - СПб: «Речь», 2011г.

# Шкала интервалов - interval scale

- 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.

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

# Шкала интервалов - interval scale

The coldest permanently inhabited place is the Siberian village of Оумякон (pop. 4000), 63° 16'N, 143°15'E (700 m 2,300ft), in Russia, where the temperature reached -68°C (-90°F) in 1933 (the coldest ever recorded outside Antarctica)\*.



\* [Книга рекордов Гиннеса](#)



# Шкала интервалов - interval scale

- Большинство специалистов по теории психологических измерений полагает, что тесты измеряют психические свойства с помощью шкалы интервалов. Прежде всего это касается тестов интеллекта и достижений.
- Ряд авторов полагает, 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 *IQ* отличаются на столько же, на сколько 80 и 100 баллов.
- Методы (практически все параметрические статистики): среднее арифметическое, дисперсия, коэффициенты асимметрии и эксцесса, коэффициент линейной корреляции *r*-Пирсона и т.д.



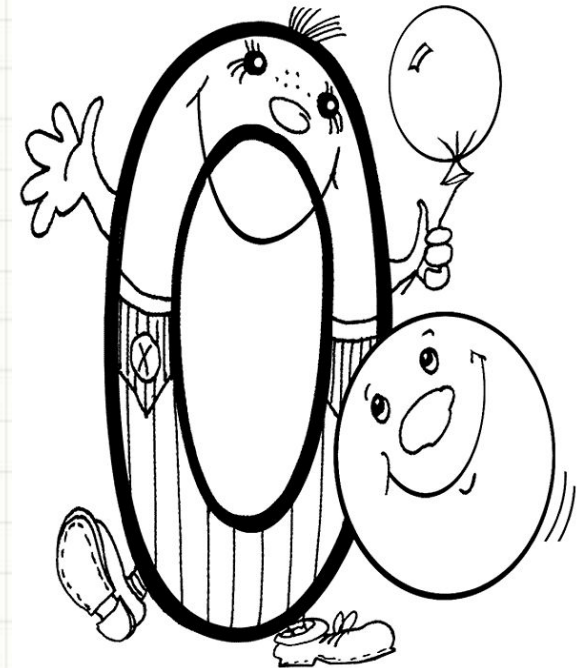
# Шкала интервалов - interval scale\*

## *Интервальная шкала*

Это такое измерение, при котором числа отражают не только различия между объектами в уровне выраженности свойства (характеристика порядковой шкалы), но и то, насколько больше или меньше выражено свойство.

0 это степень выраженности свойства.

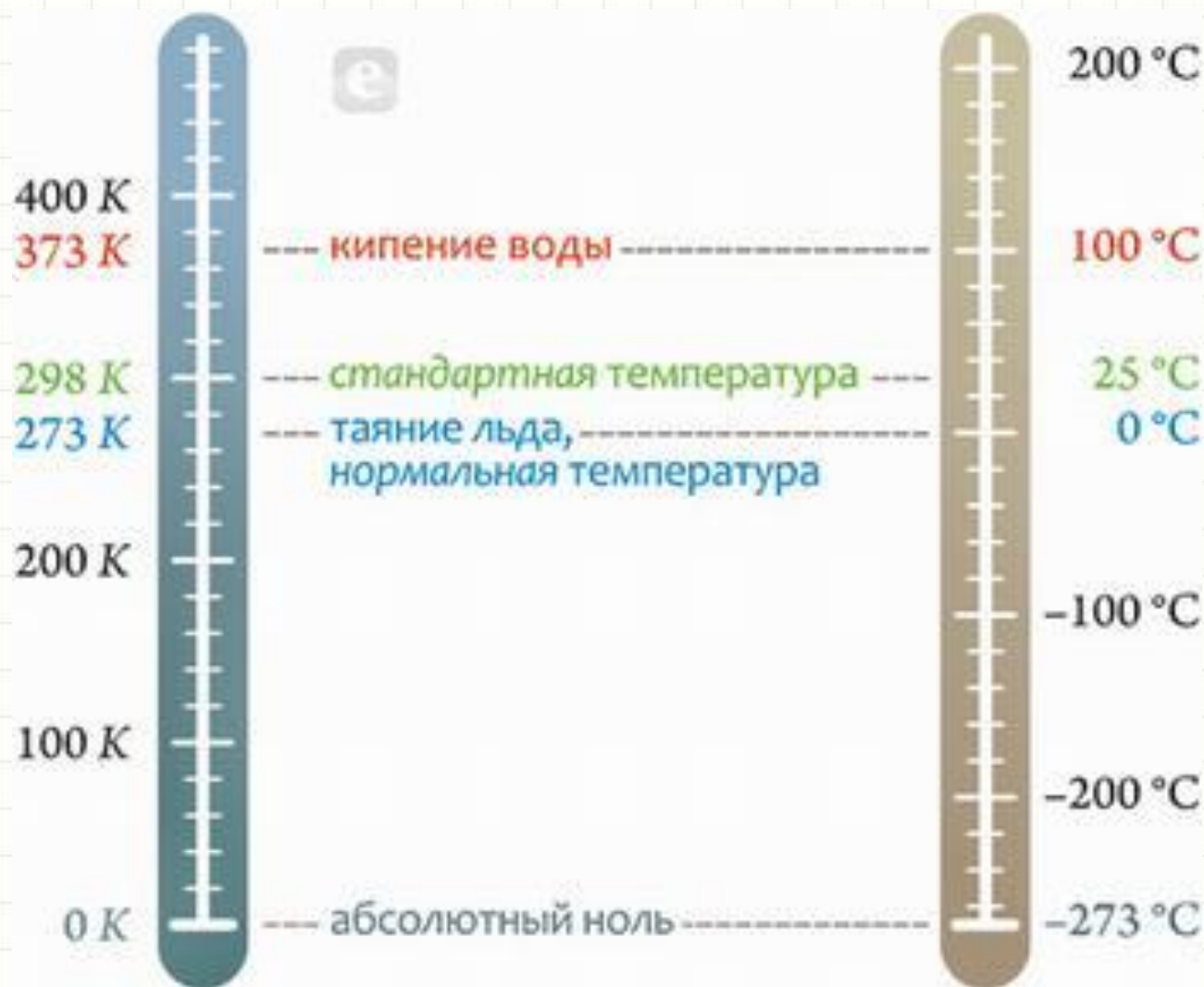
\* Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. 4-е изд. - СПб: «Речь», 2011г.



# Шкала отношений – ratio scale

- идеалом измерительной процедуры является получение таких данных о выраженности свойств объектов, когда можно сказать, во сколько раз один объект больше или меньше другого.

# Шкала отношений – ratio scale



# Шкала отношений – ratio scale

- Измерения массы, времени реакции и выполнения тестового задания — таковы области применения шкалы отношений.

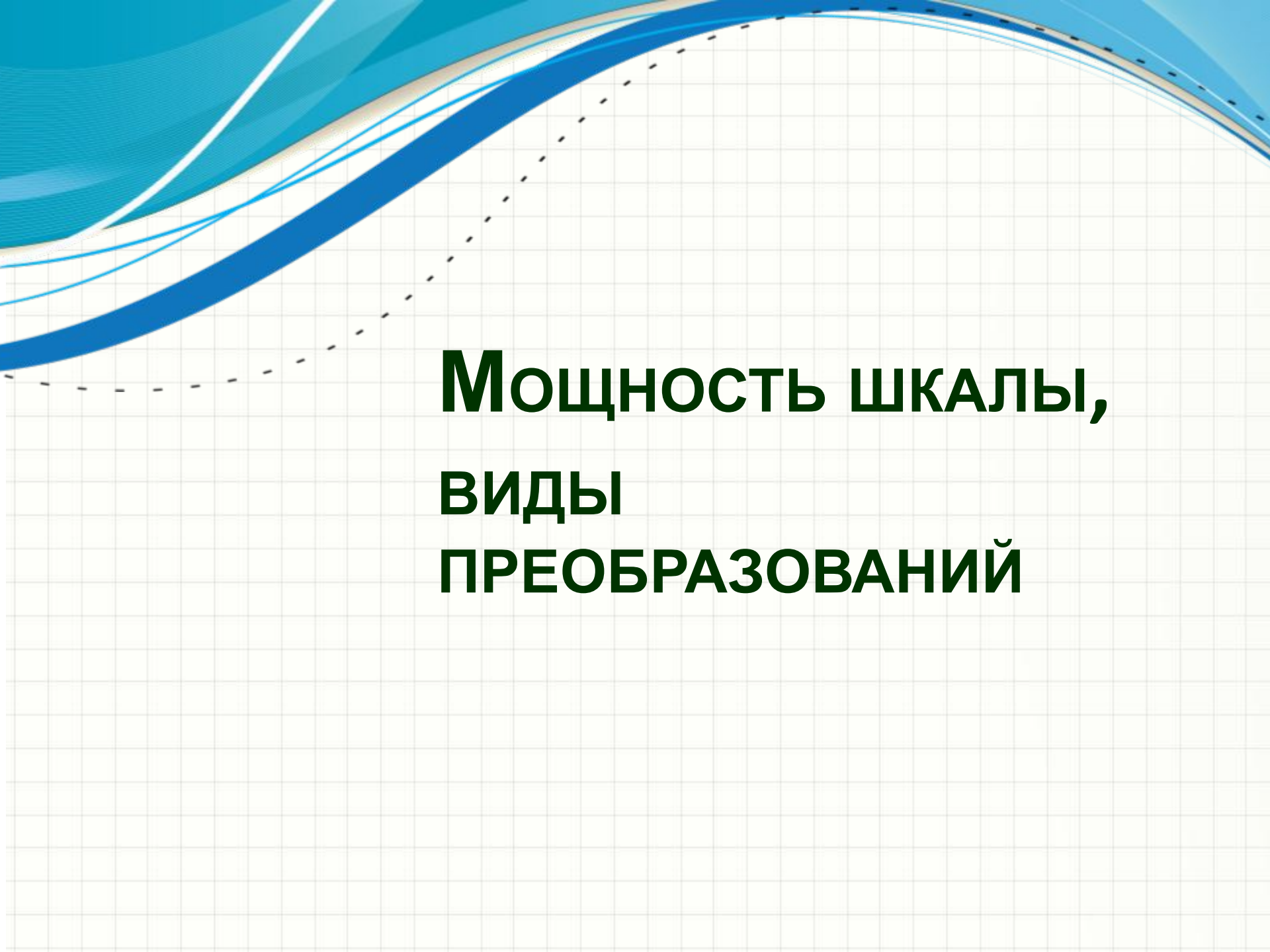


# Шкала отношений – ratio scale\*

Измерение в этой шкале отличается от интервального только тем, что в ней устанавливается нулевая точка, соответствующая полному отсутствию выраженности измеряемого свойства.

\* Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. 4-е изд. - СПб: «Речь», 2011г.





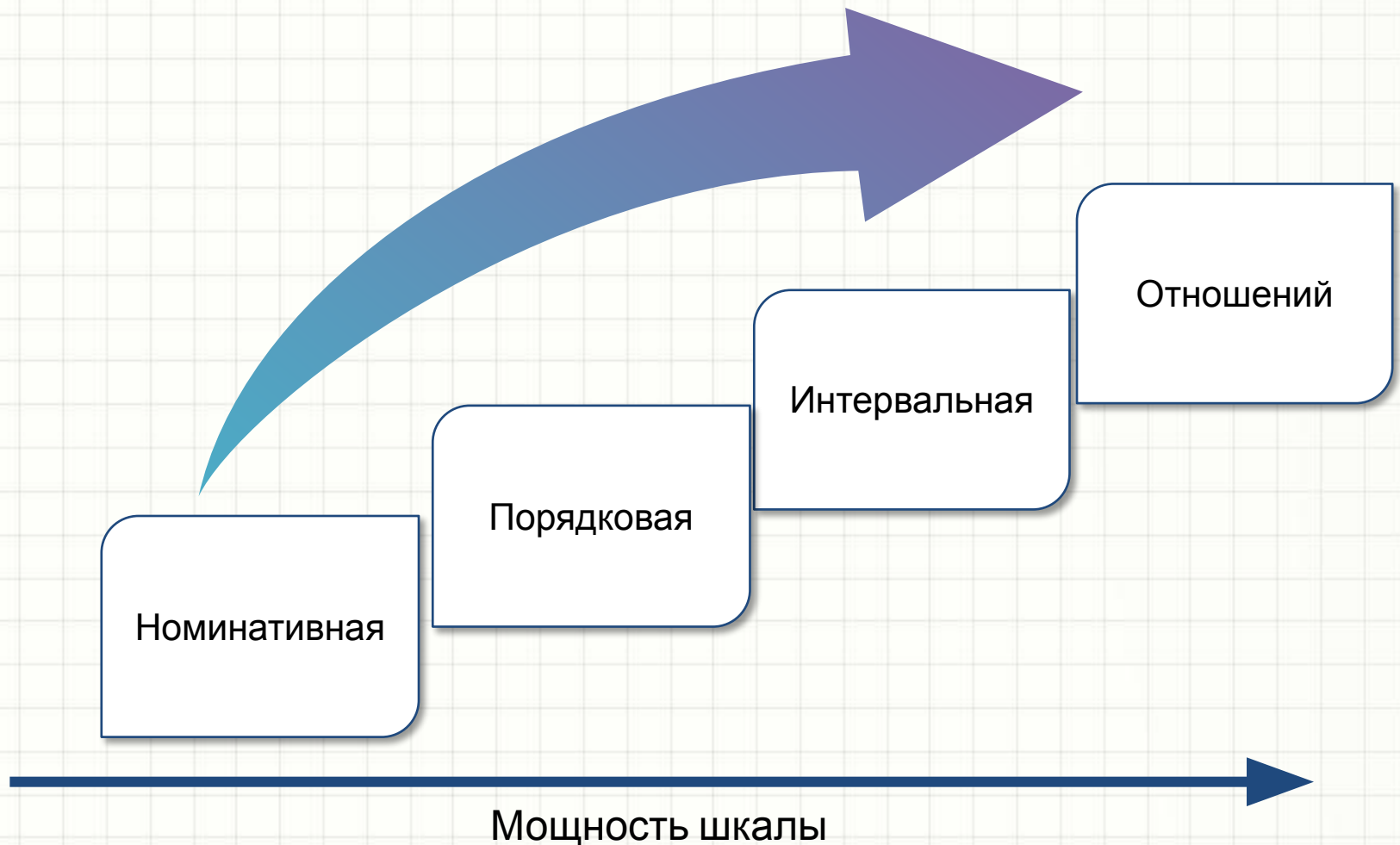
**Мощность шкалы,  
виды  
преобразований**



# Мощность шкалы

это ее способность выявлять различия,  
если они есть.

# Мощность шкалы



# Шкальные преобразования

- Повышение мощности шкалы
- Понижение мощности шкалы

# Ресурсы

- Дружинин В.Н. Экспериментальная психология: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011.
- Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. 4-е изд. - СПб: «Речь», 2011.



**Вопросы?**