

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

М.В. Петрушина  
А.А. Меланьина

**ОБЩИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**  
**Часть 3. Психологические измерения**  
**Раздел 3. Одномерное шкалирование**

Рабочая тетрадь для вузов

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета  
2008

Утверждено научно-методическим советом факультета философии и психологии 22 мая 2008 г., протокол № 1400-05

Рецензент кандидат педагогических наук, доцент Л.А. Кунаковская

Рабочая тетрадь подготовлена на кафедре общей и социальной психологии факультета философии и психологии Воронежского государственного университета.

Рекомендуется для студентов 3 курса очной и 5 курса очно-заочной форм обучения факультета философии и психологии.

Для специальности: 030301 – Психология  
ОПД.Ф.04.3

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b> .....	4
<b>Лабораторная работа № 1</b>	
Определение наиболее привлекательной учебной дисциплины методом балльных оценок .....	5
<b>Лабораторная работа № 2</b>	
Определение наиболее привлекательной учебной дисциплины методом парных сравнений .....	13
<b>Лабораторная работа № 3</b>	
Оценка привлекательности цветов .....	19
<b>Лабораторная работа № 4</b>	
Субъективная оценка длины методом установления заданного отношения .....	28
<b>Критерии оценки работы студента</b> .....	34

## Пояснительная записка

В настоящее время в психологии применяется целая система измерений, в которой используется ряд методов. Психологическое измерение включает способы получения количественных характеристик психических объектов, которые необходимы для последующего применения математических методов анализа этих объектов.

Знание методических процедур, которые позволяют получить результаты психологических измерений в определенной шкале, специфики шкал, в которых могут быть представлены такие результаты, позволяет исследователю использовать эффективные, грамотные критерии обработки данных и, что самое главное, *осуществлять грамотный и адекватный качественный анализ полученных результатов*.

Основы одномерного шкалирования являются одним из разделов дисциплины «Общий психологический практикум. Часть 3 Психологические измерения», в котором рассматриваются различные процедуры и методы построения одномерных шкал.

*Цель* данного раздела дисциплины – сформировать у студентов-психологов умения и навыки исследовательской работы, грамотного использования различных методов одномерного шкалирования, применяемых при изучении психологических процессов и явлений.

Основными *задачами* данной части психологического практикума являются следующие:

- 1) практическое знакомство студентов с основами теории одномерного шкалирования;
- 2) формирование умений и навыков адекватного и эффективного использования различных методов одномерного шкалирования, анализа полученных в результате измерений данных, их сопоставления и обобщения;
- 3) формирование у будущих специалистов положительной мотивации на применение научных знаний в профессиональной деятельности психолога;
- 4) развитие профессионального мышления, научно-профессионального стиля письменной речи.

Данный раздел общего психологического практикума рассчитан на теоретическую подготовку, полученную студентами на лекциях, семинарских и лабораторных занятиях по общей и экспериментальной психологии.

Для выполнения, оформления и анализа лабораторных работ студентам необходим лабораторный журнал (рабочая тетрадь), в котором *в полном объеме* фиксируется методика проведения исследования.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение рекомендуемой преподавателем литературы и выполнение лабораторно-практических заданий с предоставлением письменного отчета.

## *Лабораторная работа № 1*

### **Определение наиболее привлекательной учебной дисциплины методом балльных оценок**

Цель работы – определить наиболее привлекательную учебную дисциплину методом балльных оценок.

Задачи. 1. Отработать процедуру порядкового шкалирования на примерах построения графической, числовой и стандартной шкал. 2. Оценить учебные дисциплины по ряду характеристик с помощью числовой шкалы и определить наиболее привлекательную из них.

Данная лабораторная работа состоит из двух частей:

- 1) практической работы по построению порядковых шкал;
- 2) лабораторной работы по определению степени привлекательности предметов методом балльных оценок.

#### Практическая работа

Задание 1.

Постройте 3 числовые шкалы по следующей тематике:

1. Приятность вкуса еды, которая продается в буфете 3-го корпуса ВГУ.
2. Освещенность аудитории, в которой проходит занятие.
3. Самочувствие студентов на занятиях, проходящих с 8:00 до 9:20.

Задание 2.

Постройте 4 графические шкалы (2 горизонтальные и 2 вертикальные) по следующей тематике:

1. Профессиональная пригодность кандидата на должность.
2. Ответственность студентов при самостоятельной подготовке к занятиям.
3. Оценка интеллектуальных способностей человека.
4. Качество ответов студентов на семинаре.

Задание 3.

Постройте 3 стандартные шкалы по следующей тематике:

1. Качество выступления команды факультета на «Первокурснике».
2. Внимательность студентов на лекции.
3. Привлекательность различных моделей мобильных телефонов.

## Лабораторная работа

### Методика

Процедура: работа состоит из нескольких этапов и выполняется студентами индивидуально.

1. На **первом** этапе каждому студенту необходимо построить числовые порядковые шкалы для оценки степени привлекательности учебных дисциплин, которые изучались ими в период обучения на факультете. Для этого сначала выделяются признаки, которые входят в понятие «привлекательность учебной дисциплины», например интересность, понятность и т.д. Всего необходимо определить 6 таких характеристик.

#### Признаки привлекательности учебной дисциплины

- |    |    |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

Затем для каждого признака строится отдельная числовая шкала, содержащая 6 точек, в соответствии с правилами построения порядковых шкал.

Шкала 1. Признак – \_\_\_\_\_.

1 балл \_\_\_\_\_.

2 балла \_\_\_\_\_.

3 балла \_\_\_\_\_.

4 балла \_\_\_\_\_.

5 баллов \_\_\_\_\_.

6 баллов \_\_\_\_\_.

Шкала 2. Признак – \_\_\_\_\_.

1 балл \_\_\_\_\_.

2 балла \_\_\_\_\_.

3 балла \_\_\_\_\_.

4 балла \_\_\_\_\_.

5 баллов \_\_\_\_\_.

6 баллов \_\_\_\_\_.

Шкала 3. Признак – \_\_\_\_\_.

1 балл \_\_\_\_\_.

2 балла \_\_\_\_\_.

3 балла \_\_\_\_\_.

4 балла \_\_\_\_\_.

5 баллов \_\_\_\_\_.

6 баллов \_\_\_\_\_.

Шкала 4. Признак – \_\_\_\_\_.

1 балл \_\_\_\_\_.

2 балла \_\_\_\_\_.

3 балла \_\_\_\_\_.

4 балла \_\_\_\_\_.

5 баллов \_\_\_\_\_.

6 баллов \_\_\_\_\_.

Шкала 5. Признак – \_\_\_\_\_.

1 балл \_\_\_\_\_.

2 балла \_\_\_\_\_.

3 балла \_\_\_\_\_.

4 балла \_\_\_\_\_.

5 баллов \_\_\_\_\_.

6 баллов \_\_\_\_\_.

Шкала 6. Признак – \_\_\_\_\_.

1 балл \_\_\_\_\_.

2 балла \_\_\_\_\_.

3 балла \_\_\_\_\_.

4 балла \_\_\_\_\_.

5 баллов \_\_\_\_\_.

6 баллов \_\_\_\_\_.

2. На **втором** этапе необходимо произвести оценку учебных дисциплин по выделенным характеристикам с помощью построенных студентами шкал. Достаточно выбрать из всех изученных ранее 5 предметов.

Важно помнить, что при оценке ряда объектов по нескольким параметрам процедура будет выглядеть следующим образом: сначала производится оценка всех предметов по первому признаку, затем оценка всех предметов по второму признаку и так далее.

Результаты качественного оценивания представляются в виде таблиц (количество таблиц равно количеству характеристик оценивания).

Таблица 1.1

Качественное оценивание учебных дисциплин по признаку

Ранги	Названия учебных дисциплин	Шкала 1					



Таблица 1.2

Качественное оценивание учебных дисциплин по признаку

Ранги	Названия учебных дисциплин	Шкала 2					

Таблица 1.3

Качественное оценивание учебных дисциплин по признаку

Ранги	Названия учебных дисциплин	Шкала 3					

Таблица 1.4

Качественное оценивание учебных дисциплин по признаку

Ранги	Названия учебных дисциплин	Шкала 4					

Таблица 1.5

Качественное оценивание учебных дисциплин по признаку

Ранги	Названия учебных дисциплин	Шкала 5					

Таблица 1.6

## Качественное оценивание учебных дисциплин по признаку

Ранги	Названия учебных дисциплин	Шкала 6					

3. На **третьем** этапе, после процедуры качественного оценивания учебных дисциплин по всем характеристикам, производится их ранжирование и составляется сводная таблица рангов.

Таблица 1.7

## Сводная таблица рангов

Признаки	Ранги учебных дисциплин				
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

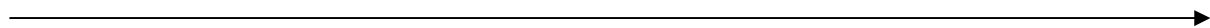
Обработка результатов производится в соответствии с особенностями порядковой шкалы: по каждой дисциплине высчитывается среднее значение по рангам, полученным при оценивании учебных дисциплин по выделенным характеристикам.

Таблица 1.8

Средние значения рангов по каждой дисциплине

Дисциплины					
Значение медианы					

В таблице представлены итоговые результаты процедуры оценивания привлекательности предметов, на основании которых строится порядковая шкала индивидуальной оценки привлекательности предметов.



Порядковая шкала

Обсуждение результатов (провести обсуждение результатов практической и лабораторной работ. Выделить особенности каждого типа порядковых шкал, оценить достоинства и недостатки по сравнению с другими шкалами. Обсудить результаты оценивания привлекательности учебных дисциплин, полученные с помощью порядкового шкалирования и степень их достоверности; обосновать).

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Выводы (сделать выводы по проделанной лабораторной работе).

---



---



---



---



---

## Лабораторная работа № 2

### Определение наиболее привлекательной учебной дисциплины методом парных сравнений

Цель работы – определить наиболее привлекательную учебную дисциплину методом парных сравнений.

Задачи. 1. Отработать процедуру построения интервальных шкал методом парных сравнений. 2. Определить наиболее привлекательную учебную дисциплину с помощью интервальной шкалы. 3. Сравнить данные о привлекательности учебных дисциплин, полученные с помощью порядкового и интервального шкалирования.

#### Методика

В данной работе производится построение групповой интервальной шкалы для оценки степени привлекательности учебных дисциплин. При этом оцениваются те же дисциплины, которые использовались в *Лабораторной работе № 1*.

Процедура построения интервальной шкалы основывается на методе парных сравнений и включает следующие этапы:

1. Необходимо индивидуально провести процедуру попарного сравнения учебных дисциплин по признаку их привлекательности / непривлекательности и занести результаты в индивидуальную матрицу частот. Суждение о привлекательности / непривлекательности выносится в отношении дисциплины, которая находится в столбце, по сравнению с дисциплиной, располагающейся в строке, и фиксируется в соответствующей ячейке знаком «+», если дисциплина более привлекательна, знаком «-» в случае меньшей привлекательности оцениваемой дисциплины.

Таблица 2.1

Индивидуальная матрица частот

Название учебной дисциплины					
	—				
		—			
			—		
				—	
					—

*Важно! Для контроля точности вычислений предусмотрена проверка: в симметричных ячейках индивидуальной матрицы частот должны быть противоположные знаки.*

2. Далее осуществляется построение шкалы группового суждения о привлекательности предметов, для чего индивидуальные результаты сравнения всех членов учебной группы сводятся в групповую матрицу частот.

Таблица 2.2

Групповая матрица частот

Название учебной дисциплины					
	—				
		—			
			—		
				—	
					—

*Важно! Суммы частот в симметричных ячейках должны быть равны количеству испытуемых, производящих процедуру оценивания:  $n_{ij} + n_{ji} = N$ .*

3. Необходимо провести преобразование матрицы частот в матрицу относительных частот  $w_{ij}$  делением частоты  $n_{ij}$  на количество испытуемых  $N$ .

Таблица 2.3

Матрица относительных частот

Название учебной дисциплины					
	—				
		—			
			—		
				—	
					—
$\sum_j w_{ji}$					

*Важно! Суммы симметричных относительных частот должны быть равны единице:  $w_{ij} + w_{ji} = 1$ .*

В последнюю строку таблицы записываются суммы относительных частот по столбцам.

Обработка данных проводится в соответствии с полученным видом матрицы относительных частот – полной или неполной.

1.1. Случай полной (классической) матрицы. Каждое значение относительной частоты приравнивается к вероятности и переводится с помощью статистических таблиц в  $z$ -оценки – шкалу в единицах стандартного отклонения нормальной кривой. Одинаковым стимулам присваивается значение  $z = 0$ .

Таблица 2.4

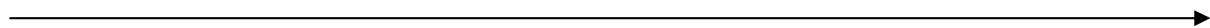
Полная матрица  $z$ -оценок

Название учебной дисциплины					
	0				
		0			
			0		
				0	
					0
$\sum_j z_{ji}$					
$x_i$					

*Важно! Полная матрица  $z$ -оценок симметрична:  $z_{ij} = -z_{ji}$ .*

По вычисленным  $z$ -оценкам рассчитываются средние арифметические значения каждого столбца, которые и представляют собой искомые шкальные значения  $x_i$  каждого стимула (записываются в последнюю строку).

То есть полученные результаты представляют собой значения привлекательности каждой оцениваемой учебной дисциплины на шкале интервалов.



Шкала  
интервалов

1.2. Случай неполной матрицы. Сначала необходимо перегруппировать столбцы матрицы относительных частот по возрастанию сумм (записаны в ее последней строке). Первый столбец новой матрицы должен иметь наименьшую сумму элементов, последний – наибольшую.

Таблица 2.5

Матрица относительных частот (перегруппированная)

Название учебной дисциплины					

Далее относительные частоты переводятся в  $z$ -оценки. В клетках с одинаковыми индексами ставятся нули, на месте нулей и единиц матрицы относительных частот в матрице  $z$  ставятся прочерки. Суммы по столбцам не вычисляются (за исключением первого столбца).

Таблица 2.6

Матрица  $z$ -оценок

Название учебной дисциплины					
$\sum_j z_{ji}$					
$x_i$					



Затем строится матрица разностей  $d$  между столбцами путем поэлементного вычитания значений предыдущего столбца из значений последующего. Если на месте одного или обоих значений в матрице  $z$  стоит прочерк, разность не вычисляется (в матрице  $d$  тоже ставится прочерк).

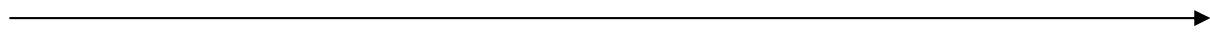
Таблица 2.7

Матрица разностей  $d$

Название учебной дисциплины	$d_{21}$	$d_{32}$	$d_{43}$	$d_{54}$
$\sum_j d_{ji}$				
Количество непустых ячеек, $m$				
$\frac{\sum_j d_{ji}}{m}$				

Итоговые значения отражают расстояния между оцениваемыми дисциплинами на интервальной шкале.

2. На основании полученных результатов строится интервальная шкала групповой оценки привлекательности предметов.

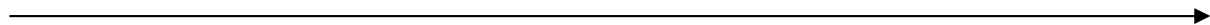


Шкала интервалов

3. Для сравнения данных, полученных с помощью порядкового и интервального шкалирования, строятся порядковая и интервальная шкалы групповой оценки привлекательности предметов по данным *Лабораторных работ 1 и 2*.



Порядковая  
шкала



Шкала  
интервалов

Обсуждение результатов (обсудить результаты по привлекательности учебных дисциплин, полученные с помощью порядкового и интервального шкалирования и степень их достоверности; обосновать).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Выводы (сделать выводы по проделанной лабораторной работе).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## *Лабораторная работа № 3*

### **Оценка привлекательности цветов**

Цель работы – определить наиболее привлекательный цвет с помощью порядкового и интервального шкалирования.

Задачи. 1. Отработать процедуру построения порядковых шкал методом балльных оценок и интервальных шкал методом нормализованных рангов. 2. Определить наиболее привлекательный цвет, используя указанные выше методы. 3. Сравнить данные, полученные с помощью порядкового и интервального шкалирования.

#### Методика

Материал: набор цветных карточек Люшера.

Процедура работы состоит из двух частей:

1. Оценка привлекательности цветов с помощью порядковой шкалы.
2. Оценка привлекательности цветов с помощью интервальной шкалы.

1. Построение порядковой шкалы групповой оценки привлекательности цветов.

1.1. Необходимо индивидуально построить числовую порядковую шкалу оценки привлекательности цветов в соответствии со всеми правилами построения таких шкал.

Шкала для оценки привлекательности цвета.

1 балл	_____.
2 балла	_____.
3 балла	_____.
4 балла	_____.
5 баллов	_____.
6 баллов	_____.

Таблица 3.1

Порядковая шкала индивидуальной оценки привлекательности цветов

Ранги	№	Цвета	Шкала					
	1	Серый						
	2	Красный						
	3	Коричневый						
	4	Зеленый						
	5	Желтый						
	6	Черный						
	7	Синий						
	8	Фиолетовый						

1.2. Затем каждый из студентов индивидуально проводит оценку привлекательности 8 цветов (из набора цветowych карточек Люшера) по построенной шкале. Карточки предъявляются по одной экспериментатором (в нашем случае – преподавателем) всем студентам сразу. Результаты оценивания заносятся в таблицу 3.1. После процедуры оценивания каждого из предметов произвести их ранжирование.

1.3. Для построения порядковой шкалы групповой оценки привлекательности цветов необходимо составить сводную таблицу результатов оценивания цветов для всех испытуемых.



2.1. Необходимо индивидуально провести процедуру ранжирования цветов и занести результаты в таблицу.

Таблица 3.3

Ранги цветов

Цвет	Серый	Красный	Коричневый	Зеленый	Желтый	Черный	Синий	Фиолетовый
Ранг								

Результаты ранжирования являются основанием для построения индивидуальной матрицы частот (аналогичной матрице частот в методе парных сравнений). Это возможно в результате представления о ранжировании цветов как сводного единичного случая их попарного сравнения.

Таблица 3.4

Индивидуальная матрица частот

Цвета	Серый	Красный	Коричневый	Зеленый	Желтый	Черный	Синий	Фиолетовый
Серый	–							
Красный		–						
Коричневый			–					
Зеленый				–				
Желтый					–			
Черный						–		
Синий							–	
Фиолетовый								–

2.2. Дальнейшая процедура построения групповой интервальной шкалы методом нормализованного ранжирования аналогична процедуре построения интервальной шкалы методом парных сравнений.

Таблица 3.5

## Групповая матрица частот

Цвета	Серый	Красный	Коричневый	Зеленый	Желтый	Черный	Синий	Фиолетовый
Серый	–							
Красный		–						
Коричневый			–					
Зеленый				–				
Желтый					–			
Черный						–		
Синий							–	
Фиолетовый								–

Важно! Суммы частот в симметричных ячейках должны быть равны количеству испытуемых, производящих процедуру оценивания:  $n_{ij} + n_{ji} = N$ .

Таблица 3.6

## Матрица относительных частот

Цвета	Серый	Красный	Коричневый	Зеленый	Желтый	Черный	Синий	Фиолетовый
Серый	–							
Красный		–						
Коричневый			–					
Зеленый				–				
Желтый					–			
Черный						–		
Синий							–	
Фиолетовый								–

Важно! Суммы симметричных относительных частот должны быть равны единице:  $w_{ij} + w_{ji} = 1$ .

Обработка данных проводится в соответствии с полученным видом матрицы относительных частот – полной или неполной.

1.1. Случай полной (классической) матрицы. Каждое значение относительной частоты приравнивается к вероятности и переводится с помощью статистических таблиц в  $z$ -оценки. Одинаковым стимулам присваивается значение  $z = 0$ .

Таблица 3.7

Полная матрица  $z$ -оценок

Цвета	Серый	Красный	Коричневый	Зеленый	Желтый	Черный	Синий	Фиолетовый
Серый	0							
Красный		0						
Коричневый			0					
Зеленый				0				
Желтый					0			
Черный						0		
Синий							0	
Фиолетовый								0
$\sum_j z_{ji}$								
$x_i$								

*Важно! Полная матрица  $z$ -оценок симметрична:  $z_{ij} = -z_{ji}$ .*

По вычисленным  $z$ -оценкам рассчитываются средние арифметические значения каждого столбца, которые представляют собой искомые шкальные значения  $x_i$  каждого стимула (записываются в последнюю строку).

1.2. Случай неполной матрицы. Сначала необходимо перегруппировать столбцы матрицы относительных частот по возрастанию сумм (записаны в ее последней строке). Первый столбец новой матрицы должен иметь наименьшую сумму элементов, последний – наибольшую.



Таблица 3.8

Матрица относительных частот (перегруппированная)

Цвета								

Далее относительные частоты переводятся в  $z$ -оценки. В клетках с одинаковыми индексами ставятся нули, на месте нулей и единиц матрицы относительных частот в матрице  $z$  ставятся прочерки. Суммы по столбцам не вычисляются (за исключением первого столбца).

Таблица 3.9

Матрица  $z$ -оценок

Цвета								
$\sum_j z_{ji}$								
$x_i$								

Затем строится матрица разностей  $d$  между столбцами путем поэлементного вычитания значений предыдущего столбца из значений последующего. Если на месте одного или обоих значений в матрице  $z$  стоит прочерк, разность не вычисляется (в матрице  $d$  тоже ставится прочерк).

Таблица 3.10

Матрица разностей  $d$

Цвета	$d_{21}$	$d_{32}$	$d_{43}$	$d_{54}$	$d_{65}$	$d_{76}$	$d_{87}$
$\sum_j d_{ji}$							
Количество непустых ячеек, $m$							
$\frac{\sum_j d_{ji}}{m}$							

Итоговые значения отражают расстояния между оцениваемыми цветами на интервальной шкале.

Рассмотренная процедура дает возможность для каждого стимула получить его значение на *шкале интервалов*.



## *Лабораторная работа № 4*

### **Субъективная оценка длины** **методом установления заданного отношения**

Цель работы – построение психофизической функции, связывающей интенсивность физического стимула и субъективную величину ощущения.

Задачи. 1. Отработать процедуру построения реляционных шкал методом установления заданного отношения. 2. Определить зависимость субъективной оценки длины от объективной величины стимула.

#### Методика

Материал: листы нелинованной бумаги, 5 карточек со стандартными стимулами. Каждый из стимулов представляет собой отрезок разной длины. Длина стандартных стимулов изменяется в пределах от 1 до 16 см, в заданном отношении  $\frac{1}{2}$ .

Оборудование: линейка.

Процедура построения реляционной шкалы индивидуальной субъективной оценки длины основывается на методе установления заданного отношения и включает следующие этапы:

1. Необходимо индивидуально провести процедуру оценки длины. Испытуемому поочередно предъявляются стандартные стимулы (St), к каждому из которых он должен подобрать такие стимулы (S), величины которых составляют  $\frac{1}{2}$  часть от соответствующих стандартных стимулов. Стандартные стимулы предъявляются нисходящими и восходящими рядами, во избежании различных ошибок измерения.

В каждой пробе испытуемому предоставляется очередной стандартный стимул и чистый лист бумаги. Студент смотрит на карточку в течение 5 секунд, после чего не используя никакие вспомогательные средства на чистом листе он должен начертить отрезок, длина которого составляет  $\frac{1}{2}$  длины предъявленного стандартного стимула, и отложить листок в сторону. Далее предъявляется следующий стандартный стимул, и процедура повторяется.

Карточка со стандартным стимулом должна находиться на расстоянии 25–30 см от чистого листа.

Эксперимент включает в себя 10 пар рядов.

2. После проведения оценки необходимо измерить длины начерченных испытуемым отрезков с помощью линейки с точностью до 0,1 см и занести полученные результаты в таблицу.

Таблица 4.1

Результаты измерения субъективной оценки длины стимулов

Субъективные оценки		Стимулы St				
		стимул St <sub>1</sub>	стимул St <sub>2</sub>	стимул St <sub>3</sub>	стимул St <sub>4</sub>	стимул St <sub>5</sub>
1	↑					
2	↓					
3	↑					
4	↓					
5	↑					
6	↓					
7	↑					
8	↓					
9	↑					
10	↓					
11	↑					
12	↓					
13	↑					
14	↓					
15	↑					
16	↓					
17	↑					
18	↓					
19	↑					
20	↓					
$\bar{S}$						

Полученные 20 оценок  $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ , находящихся в заданном отношении  $\frac{1}{2}$  к каждому стандартному стимулу, усредняются. Среднее значение субъективной величины ощущения находится как среднее геометрическое

$$\bar{S} = \sqrt[n]{S_1 S_2 \dots S_n}$$

или путем логарифмирования

$$\lg \bar{S} = \lg(S_1 S_2 \dots S_n)^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \sum_i \lg S_i,$$

$$\bar{S} = 10^{\frac{1}{n} \sum_i \lg S_i}.$$

Таким образом, каждому стандартному стимулу  $St$  ставится в соответствие усредненный переменный стимул  $\bar{S}$ , отражающий субъективную величину ощущения испытуемого.

3. По результатам расчетов необходимо построить график стимульно-стимульной функции  $\bar{S} = f(St)$ , по оси абсцисс которого откладываются стандартные стимулы  $St$ , по оси ординат — рассчитанные субъективные ощущения  $\bar{S}$ .



4. Итоговая реляционная шкала строится с использованием степенного закона Стивенса.

Степенной закон Стивенса описывается функцией

$$J = k(S - S_0)^\alpha.$$

Здесь  $S_0$  — порог: при  $S = S_0$  ощущение равно нулю, т.е. исчезает, поэтому можно считать, что  $S \geq 0$ , а значения  $S < S_0$  не рассматриваются.

Подберем к стандартному стимулу  $St$  переменный стимул  $S_m$ , вызывающий ощущение  $J$ , субъективно кажущееся в  $m$  раз меньше ощущения  $J_{St}$  стандартного стимула:

$$m = \frac{J}{J_{St}} = \frac{k(S_m - S_0)^\alpha}{k(St - S_0)^\alpha} = \left( \frac{S_m - S_0}{St - S_0} \right)^\alpha,$$

$$S_m - S_0 = m^{\frac{1}{\alpha}} (St - S_0),$$

$$S_m = m^{\frac{1}{\alpha}} St + (1 - m^{\frac{1}{\alpha}}) S_0 \equiv a \cdot St + b.$$

Видно, что стимульно-стимульная функция умножения на  $m$  является линейной функцией с параметрами  $a$  и  $b$  (см. рис. 1): первый равен тангенсу угла наклона к оси абсцисс, второй дает точку пересечения с осью ординат ( $0; b$ ). Оба параметра находятся с помощью регрессионного анализа: уравнение прямой ищется с помощью метода наименьших квадратов.

Зная  $a$  и  $b$ , легко можно рассчитать показатель степени  $\alpha$  в законе Стивенса и пороговое значение  $S_0$  (рис. 2):

$$\operatorname{tg} \varphi = m^{\frac{1}{\alpha}}, \quad \frac{1}{\alpha} = \log_m \operatorname{tg} \varphi,$$

$$\alpha = \frac{1}{\log_m \operatorname{tg} \varphi};$$

$$b = (1 - m^{\frac{1}{\alpha}}) S_0,$$

$$S_0 = \frac{b}{1 - m^{\frac{1}{\alpha}}}.$$

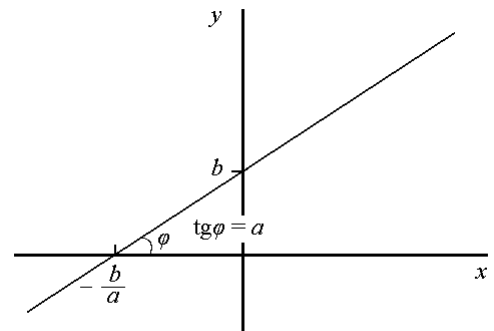


Рис. 1. Линейная функция степенного закона Стивенса с параметрами  $a$  и  $b$

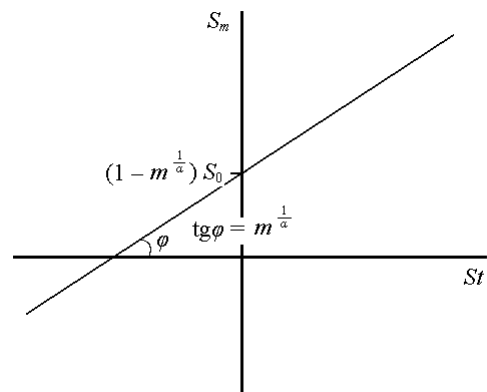


Рис. 2. Линейная функция степенного закона Стивенса с параметрами  $\alpha$  и  $S_0$

Для перехода от стимульно-стимульной функции  $J \sim (S - S_0)^\alpha$  к психофизической функции  $J = k(S - S_0)^\alpha$  необходимо ввести единицу измерения на субъективной шкале. Для этого выбирается *любой* стандартный

стимул  $S$ , и соответствующее ему ощущение  $J$  принимается за единицу на субъективной шкале. Остальные значения  $J$  пропорционально пересчитываются.

Таким образом основная функция этого закона имеет вид  $J = k(S - S_0)^\alpha$ , где  $S$  – *любой* стандартный стимул и  $J$  – соответствующее ему ощущение, которые получаются в результате измерений ( $\bar{S}$ ). Соответственно, необходимо вычислить все неизвестные показатели.

1.  $m =$  \_\_\_\_\_.

2. Показатель  $a$  вычисляется по формуле  $\alpha = \frac{1}{\log_m \operatorname{tg} \varphi}$ .

$\operatorname{tg} \varphi =$  \_\_\_\_\_.

$\log_m \operatorname{tg} \varphi =$  \_\_\_\_\_.

$a =$  \_\_\_\_\_.

3. Показатель  $S_0$  вычисляется по формуле  $S_0 = \frac{b}{1 - m^{\frac{1}{\alpha}}}$ .

$b =$  \_\_\_\_\_.

$S_0 =$  \_\_\_\_\_.

Таким образом, известны все параметры для построения функции  $J \sim (S - S_0)^\alpha$ . Далее необходимо перейти к искомой функции вида  $J = k(S - S_0)^\alpha$ . Для этого необходимо определить коэффициент  $k$ .

4. Выбирается *любой* стандартный стимул  $St$ , соответствующее ему ощущение  $J$ , эти значения подставляются вместе с вычисленными ранее показателями в следующее выражение:

$$k = J / ((St - S_0)^\alpha).$$

$k =$  \_\_\_\_\_.





## **Критерии оценки работы студента**

Оценка эффективности самостоятельной работы студентов и контроль за ходом усвоения ими знаний осуществляется посредством системы текущей аттестации и промежуточного контроля (зачета).

В качестве форм текущей аттестации используются отчеты студентов по каждой лабораторной работе, а также выполнение практического и тестового заданий. Для получения текущих зачетов студент должен знать возможности и ограничения используемых в лабораторных работах методов и условия их применения, содержание, процедуру проведения, форму протокола и способ регистрации данных. Кроме того, необходимо отчитываться о заполнении рабочих тетрадей. Здесь студентам особое внимание следует обращать на формулирование и аргументацию выводов по каждой лабораторной работе с опорой на теоретические знания, т.к. в них заключается одна из учебных целей психологического практикума.

Необходимым условием допуска к промежуточному контролю (зачету) является наличие всех текущих зачетов.

**Для заметок**

**Для заметок**

**Для заметок**

*Учебное издание*

**Петрушина Мария Владимировна**  
**Меланьина Анна Анатольевна**

**ОБЩИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**  
**Часть 3. Психологические измерения**  
**Раздел 3. Одномерное шкалирование**

Рабочая тетрадь для вузов

Редактор Л.М. Носилова

Подписано в печать 20.11.08. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 2,15.  
Тираж 100 экз. Заказ 2215.

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета.  
394000, г. Воронеж, пл. им. Ленина, 10. Тел. 208-298, 598-026 (факс)  
<http://www.ppc.vsu.ru>; e-mail: [pp\\_center@ppc.vsu.ru](mailto:pp_center@ppc.vsu.ru)

Отпечатано в типографии Издательско-полиграфического центра  
Воронежского государственного университета.  
394000, г. Воронеж, ул. Пушкинская, 3. Тел. 204-133