

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 2. Нольмерное шкалирование

Рабочая тетрадь для вузов

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2008

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

Рецензент доктор педагогических наук, профессор Н.И. Вьюнова

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.

Для специальности: 030301 – Психология
ОПД.Ф.04.3

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Измерение порогов чувствительности является древнейшей процедурой психологического шкалирования. Пороговые измерения производились психологами начиная с середины XIX в., несмотря на то что психология к тому времени еще не оформилась как вполне самостоятельная отрасль науки. В дальнейшем, даже с введением в психологию более сложных методов исследования и измерительных процедур, значимость пороговых измерений не предавалась сомнению.

Навыки нольмерного шкалирования позволяют не только эффективно производить измерения порогов чувствительности различных анализаторов, но и являются предпосылкой для дальнейшего изучения особенностей применения экспериментальных методов в психологии.

Измерение сенсорных порогов является одним из разделов дисциплины «Общий психологический практикум. Часть 3 (Психологические измерения)», в котором рассматриваются классические и современные процедуры нольмерного шкалирования.

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

Основными **задачами** данной части психологического практикума являются следующие:

- 1) практическое знакомство студентов с основами теории пороговых измерений;
- 2) формирование умений и навыков адекватного и эффективного использования различных методов нольмерного 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.

Вам необходимо сравнить переменный стимул с эталонным, используя три категории ответов: «меньше», «равно», «больше». Время ответа ограничено двумя секундами».

Таблица 1

Протокол для регистрации ответов испытуемого

Длина $S_{пер}$	Восходящие (↑) и нисходящие (↓) ряды																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
17																				
16,5																				
16																				
15,5																				
15																				
14,5																				
14																				
13,5																				
13																				
12,5																				
12																				
11,5																				
11																				
10,5																				
10																				
Длина $S_{пер}$	Восходящие (↑) и нисходящие (↓) ряды																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
17																				
16,5																				
16																				
15,5																				
15																				
14,5																				
14																				
13,5																				
13																				
12,5																				
12																				
11,5																				
11																				
10,5																				
10																				

Обработка данных. По результатам измерений каждый студент вычисляет следующие показатели.

1. Верхний ($L_{h\uparrow}$ и $L_{h\downarrow}$) и нижний ($L_{l\uparrow}$ и $L_{l\downarrow}$) пороги в каждом ряду стимулов (табл. 2).

Таблица 2

Величина верхнего и нижнего порогов в каждой пробе

Значение порога	Восходящие (↑) и нисходящие (↓) ряды																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
L_h																				
L_l																				
Значение порога	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑
L_h																				
L_l																				

2. Верхний (\overline{L}_h) и нижний (\overline{L}_l) пороги по опыту в целом в соответствии с формулами:

$$\overline{L}_h = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_h)_i, \quad \overline{L}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_l)_i.$$

$\overline{L}_h =$

$\overline{L}_l =$

3. Дисперсии для оценки разброса полученных пороговых значений:

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^n ((L_h)_i - \overline{L}_h)^2}{n-1}.$$

Аналогично вычисляется s_l^2 .

$s_h^2 =$

$s_l^2 =$

4. Оценка дифференциального порога DL :

$$DL = \overline{DL} \pm \Delta DL,$$

$$\overline{DL} = \frac{\overline{L}_h - \overline{L}_l}{2}, \quad \Delta DL = \sqrt{(\Delta DL)_{cl}^2 + (\Delta DL)_{un}^2},$$

$$\Delta DL_{un} = \frac{шаг}{2}, \quad \Delta DL_{cl} = t_\alpha(df) \frac{s}{\sqrt{n}}, \quad s = \frac{1}{2} Cn \sqrt{s_h^2 + s_l^2}.$$

$s =$

$\Delta DL_{cl} =$

$\Delta DL_{un} =$

$\Delta DL =$

$\overline{DL} =$

$DL =$

5. Количественно оценить по данным опыта выраженность иллюзии, рассчитав CE (S_{st} – величина стандартного стимула):

$$CE = PSE - S_{st}; \quad PSE = \frac{\overline{L}_h + \overline{L}_l}{2}.$$

$PSE =$

$CE =$

6. Опираясь на полученные данные, построить графики изменения пороговых значений в течение опыта. На графиках необходимо выявить и проанализировать тенденции изменения верхнего и нижнего порогов: этап вработывания, период стабилизации ответов и другие феномены динамики выполнения этой сенсорной задачи.

Лабораторная работа № 2

Измерение абсолютного пространственного порога тактильного ощущения методом минимальных изменений

Цель работы – освоить процедуру метода минимальных изменений применительно к измерению абсолютного порога.

Задачи. 1. Отработать метод минимальных изменений. 2. Оценить тактильную чувствительность различных частей тела. 3. Сравнить величину абсолютного порога кожного пространственного ощущения у разных лиц.

Методика

Материалы и оборудование: 1) чертежный измеритель; 2) линейка; 3) бланк для фиксации ответов испытуемого (табл. 3, 4, 5).

Процедура: исследование состоит из нескольких опытов, на каждом из которых измеряется чувствительность определенной части тела: тыльной стороны ладони, предплечья, спины.

Опыт № 1. Определение абсолютного пространственного порога тактильного ощущения *тыльной стороны ладони*.

Экспериментатор прикасается к тыльной стороне ладони испытуемого ножками измерителя, *не надавливая* на кожу. Опыт начинается с восходящего ряда, в котором изначально расстояние между иглками измерителя равно нулю, что вызывает у испытуемого ощущение одного прикосновения. Затем экспериментатор с каждой пробой увеличивает это расстояние до тех пор, пока у испытуемого не появится ощущение двух прикосновений. Шаг изменения равен 0,1 см.

За восходящим рядом следует нисходящий: расстояние между ножками измерителя превышает то, при котором у испытуемого впервые возникает ощущение двух прикосновений. Например, если он впервые почувствовал два прикосновения при расстоянии между иглками 1 см, то начинать нисходящий ряд необходимо на 0,5–0,7 см больше, то есть расстояние должно равняться 1,5–1,7 см. Затем экспериментатор с каждой пробой уменьшает расстояние между ножками до появления у испытуемого ощущения одного прикосновения. Шаг изменения равен 0,1 см.

Далее восходящие и нисходящие ряды чередуются. Всего необходимо сделать 10 пар рядов для определения абсолютного порога тактильной чувствительности тыльной стороны ладони. Следует изменять длину рядов от пары к паре за счет смещения в случайном порядке начальной точки отсчета, то есть за счет изменения начального расстояния между ножками измерителя в каждом ряду.

Важно: 1) при прикосновении к коже держать измеритель так, чтобы обе иглки достигали кожи одновременно;

2) прикосновение должно длиться не более 2 с.

Ответы испытуемого экспериментатор заносит в протокол, обозначая знаком «1» пробы, в которых испытуемый ощущает одно прикосновение, «2» – два прикосновения (табл. 3).

Опыт № 2. Определение абсолютного пространственного порога тактильного ощущения *предплечья* (около локтевого сгиба). Процедура проведения эксперимента аналогична опыту № 1 (табл. 4).

Опыт № 3. Определение абсолютного пространственного порога тактильного ощущения *спины* (на уровне талии). Процедура проведения аналогична опыту № 1 и № 2 (табл. 5).

Инструкция (для определения чувствительности тыльной стороны кисти, для других частей тела – аналогичная): «Положите руку на стол тыльной стороной вверх. Держите ее свободно, локоть должен быть на столе. Не напрягайтесь. Я буду прикасаться к кисти одной или обеими ножками измерителя. При каждой попытке говорите, сколько прикосновений Вы ощущаете. Долго не думайте. А теперь отвернитесь и не смотрите на прибор и руку. Мы начинаем».

Таблица 3

Протокол для регистрации ответов испытуемого

Опыт № 1. Тыльная сторона ладони																				
Расстояние, см	Восходящие (↑) и нисходящие (↓) ряды																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
0,0																				
0,1																				
0,2																				
0,3																				
0,4																				
0,5																				
0,6																				
0,7																				
0,8																				
0,9																				
1,0																				
1,1																				
1,2																				
1,3																				
1,4																				
1,5																				

Протокол для регистрации ответов испытуемого

Опыт № 2. Предплечье																				
Расстояние, см	Восходящие (↑) и нисходящие (↓) ряды																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
0,0																				
0,1																				
0,2																				
0,3																				
0,4																				
0,5																				
0,6																				
0,7																				
0,8																				
0,9																				
1,0																				
1,1																				
1,2																				
1,3																				
1,4																				
1,5																				
1,6																				
1,7																				
1,8																				
1,9																				
2,0																				
2,1																				
2,2																				
2,3																				
2,4																				
2,5																				

Протокол для регистрации ответов испытуемого

Опыт № 3. Спина																				
Расстояние, см	Восходящие (↑) и нисходящие (↓) ряды																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
1,0																				
1,1																				
1,2																				
1,3																				
1,4																				
1,5																				
1,6																				
1,7																				
1,8																				
1,9																				
2,0																				
2,1																				
2,2																				
2,3																				
2,4																				
2,5																				
2,6																				
2,7																				
2,8																				
2,9																				
3,0																				
3,1																				
3,2																				
3,3																				
3,4																				
3,5																				
3,6																				
3,7																				
3,8																				
3,9																				
4,0																				

Обработка данных. По результатам измерений каждый студент вычисляет следующие показатели:

1. L_i — значение единичного абсолютного порога в каждом стимульном ряду для каждой части тела (табл. 6).

Таблица 6

Величина абсолютного порога в каждой пробе

$L_{j, \text{ см}}$	Восходящие (\uparrow) и нисходящие (\downarrow) ряды																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow
Результаты измерения абсолютного порога тыльной стороны ладони																				
L_{1i}																				
Результаты измерения абсолютного порога предплечья																				
L_{2i}																				
Результаты измерения абсолютного порога спины																				
L_{3i}																				

* j – номер этапа эксперимента.

2. \bar{L}_j – среднее арифметическое пороговых значений для каждой части тела по опыту в целом в соответствии с формулой:

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i .$$

$$\bar{L}_1 = \dots$$

$$\bar{L}_2 = \dots$$

$$\bar{L}_3 = \dots$$

3. Исправленное среднее квадратическое отклонение s_j :

$$s = Cn \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (L_i - \bar{L})^2} .$$

$$s_1 = \dots$$

$$s_2 = \dots$$

$$s_3 = \dots$$

4. AL – абсолютный пространственный порог тактильного ощущения, рассчитывается по формуле:

$$AL = \bar{L} \pm \Delta L ,$$

$$\Delta L = \sqrt{(\Delta L_{cl})^2 + (\Delta L_{uh})^2} .$$

$$\Delta L_{cl1} =$$

$$\Delta L_{uh1} =$$

$$\Delta L_1 =$$

$$AL_1 =$$

$$\Delta L_{cl2} =$$

$$\Delta L_{uh2} =$$

$$\Delta L_2 =$$

$$AL_2 =$$

$$\Delta L_{cl3} =$$

$$\Delta L_{uh3} =$$

$$\Delta L_3 =$$

$$AL_3 =$$

5. В соответствии с вычисленной дисперсией, требуемой точностью измерения $\delta = 0,1$ см и $\alpha = 0,05$ определить необходимое и достаточное число измерений n по формуле:

$$n = 2 \cdot \left(z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\delta} \right)^2.$$

$n_1 =$ _____ .

$n_2 =$ _____ .

$n_3 =$ _____ .

6. Для сравнения величин абсолютного порога кожного пространственного ощущения у разных испытуемых внутри учебной группы вычисляется среднее значение порога для каждой из исследуемых частей тела (табл. 7).

Таблица 7

Средние значения абсолютного порога испытуемых учебной группы

\bar{L}_j	Испытуемые																				\bar{L}_{sp}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Результаты измерения абсолютного порога тыльной стороны ладони																					
\bar{L}_1																					
Результаты измерения абсолютного порога предплечья																					
\bar{L}_2																					
Результаты измерения абсолютного порога спины																					
\bar{L}_3																					

Обсуждение результатов (сравнить значения абсолютного пространственного порога тактильного ощущения исследуемых частей тела, их чувствительность. Определить необходимое и достаточное число измерений n , проанализировать полученную величину. Оценить разброс пороговых значений по группе в целом. Сравнить индивидуальные результаты с общегрупповыми показателями).

для юношей, и **переменный стимул** – контейнер с горохом, масса которого равна 250 ± 100 гр. для девушек и 350 ± 150 гр. для юношей.

На втором этапе начинается собственно эксперимент по определению порога различения массы. Испытуемый сидит с закрытыми глазами. На его левую руку исследователь помещает контейнер с горохом, масса которого на протяжении данного этапа эксперимента не изменяется, – это эталонный стимул. На правую руку помещается переменный стимул – контейнер с горохом, масса которого в течение опыта изменяется.

Опыт начинается с нисходящего ряда. В первой пробе масса переменного стимула равна 350 гр. для девушек, 450 гр. для юношей. Задача испытуемого состоит в подравнивании переменного стимула к эталону. Руководя действиями экспериментатора (добавить горох в контейнер или отнять), он осуществляет плавную регулировку изменяемого параметра переменного стимула.

В инструкции особо указывается на *поиск точки первого равенства* переменного стимула и эталона. Испытуемому дается установка на точность, а не на быстроту воспроизведения эталона.

Опыт состоит из 10 пар восходящих и нисходящих рядов. Заметим, что в каждой пробе масса начального переменного стимула должна меняться в случайном порядке.

В каждой пробе при определении испытуемым «равной» эталону массы переменного стимула экспериментатор взвешивает ее и заносит полученное значение в протокол (табл. 8).

Затем аналогичная процедура проводится для левой руки, то есть на правую руку помещается эталонный стимул, а на левую – переменный. Данные заносятся в протокол (табл. 9).

Инструкция: «Закройте глаза. Сейчас Вам на левую (правую) руку мы поместим контейнер с горохом, масса которого будет оставаться на протяжении опыта неизменной. Это эталон. На правую руку мы также поместим контейнер с горохом, но его масса отлична от эталона. Она может быть больше или меньше. Ваша задача заключается в том, чтобы, руководя действиями исследователя (говорить добавить горох в контейнер или отнять), определить *точку первого равенства* переменного стимула и эталона. Не торопитесь. Время проведения исследования не ограничено».

На третьем этапе проводится *несколько проб для определения ведущей руки*.

Переплетение пальцев рук. Быстро, не думая, переплетите пальцы обеих рук. Сколько бы раз не повторялась проба, сверху всегда оказывается большой палец одной и той же руки, как правило, ведущей (правой у правшей и левой у левшей). Если сознательно изменить положение переплетенных пальцев на противоположное, то, обычно, это требует некоторой подготовки (обдумывания) и вызывает ощущение неудобства.

Таблица 8

Протокол для регистрации ответов испытуемого

№ пары рядов	Правая рука. Масса эталонного стимула =	
	↓	↑
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Таблица 9

Протокол для регистрации ответов испытуемого

№ пары рядов	Левая рука. Масса эталонного стимула =	
	↓	↑
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

«По́за Наполеона». Не раздумывая, скрестите руки на груди. Обычно у правши правая кисть ложится на левое предплечье первой и сверху, тогда как левая кисть ложится позже и оказывается под правым предплечьем. Сознательное выполнение пробы «наоборот», во-первых, совершается медленнее, а во-вторых, сопровождается ощущением неловкости.

Аплодисменты. Посмотрите, как вы аплодируете. Отмечено, что активно при этом перемещается ведущая рука, ударяя о другую руку, которая остается в одном и том же положении или менее активна.

Результаты проб заносятся в протокол (табл. 10).

Протокол для регистрации ответов испытуемого

Название пробы	Ведущая рука
Переплетение пальцев рук	
«Поза Наполеона»	
Аплодисменты	

Обработка данных. По данным протоколов каждый студент должен вычислить следующие показатели (отдельно для левой и правой руки).

1. Верхний (\overline{L}_h) и нижний (\overline{L}_l) пороги. В соответствии с ходом опыта верхний порог определяется по нисходящим рядам, а нижний – по восходящим. Поэтому вычисление верхнего и нижнего разностных порогов по опыту в целом проводится по формулам:

$$\overline{L}_h = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_h)_i, \quad \overline{L}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (L_l)_i.$$

Обратим особое внимание, что n в данном случае – количество *пар* рядов.

Правая рука:

$$\overline{L}_h = \dots$$

$$\overline{L}_l = \dots$$

Левая рука:

$$\overline{L}_h = \dots$$

$$\overline{L}_l = \dots$$

2. Дисперсии в соответствии с формулой:

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^n ((L_h)_i - \overline{L}_h)^2}{n-1}.$$

Аналогично вычисляется s_l^2 .

Правая рука:

$$s_h^2 = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$
$$s_l^2 = \underline{\hspace{10em}} \text{ .}$$

Левая рука:

$$s_h^2 = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$
$$s_l^2 = \underline{\hspace{10em}} \text{ .}$$

3. Оценку дифференциального порога DL :

$$DL = \overline{DL} \pm \Delta DL .$$

Правая рука:

$$s = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$\Delta DL_{сл} = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$\Delta DL_{ин} = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$\Delta DL = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$\overline{DL} = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$DL = \underline{\hspace{10em}} \text{ .}$$

Левая рука:

$$s = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$\Delta DL_{сл} = \underline{\hspace{10em}} \text{ ,}$$

$$\Delta DL_{ин} =$$

$$\Delta DL =$$

$$\overline{DL} =$$

$$DL =$$

4. Константную ошибку CE :

Правая рука:

$$PSE =$$

$$CE =$$

Левая рука:

$$PSE =$$

$$CE =$$

Обсуждение результатов (обсудить величину дифференциального порога и, соответственно, чувствительность к различению массы левой и правой руки. Определить ведущую руку. Сравнить различные пороговые меры в зависимости от ведущей руки).

Выводы (сделать выводы по проделанной лабораторной работе).

Критерии оценки работы студента

Оценка эффективности самостоятельной работы студентов и контроль за ходом усвоения ими знаний осуществляются 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 задания. 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, так как в них заключается одна из учебных целей психологического практикума.

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

Учебное издание

**Петрушина Мария Владимировна,
Меланьина Анна Анатольевна**

ОБЩИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

**Часть 3. Психологические измерения
Раздел 2. Нольмерное шкалирование**

Рабочая тетрадь для вузов

Подписано в печать 12.12.2008. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 1,3.
Тираж 100 экз. Заказ 2060.

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

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

