

# ПЕРЕВОД СЫРЫХ БАЛЛОВ В ДРУГУЮ ШКАЛУ

○ **Объем выборки ( $N, n$ )** –

Общая численность выборки, показывает, сколько человек было обследовано

○ **Абсолютная частота ( $f_i$ )** –

показывает, сколько человек имеет данный показатель

○ **Относительная частота ( $f_i'$ )** –

$$f_i' = \frac{f_i}{N} \cdot 100\%$$

показывает, какая часть группы имеет данный показатель

○ **Кумулятивная относительная частота ( $f_{k_i}'$ )**

– Накопленная частота

показывает какая часть группы имеет показатель не выше данного



# ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ

Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Относительная частота, $f'_i$
уровень	Интервал (мин)	средняя точка (мин)		
1	22 – 26	24	4	5,88%
2	27 – 31	29	6	8,82%
3	32 – 36	34	6	8,82%
4	37 – 41	39	12	17,65%
5	42 – 46	44	18	26,47%
6	47 – 51	49	15	22,06%
7	52 – 56	54	5	7,35%
8	57 – 61	59	2	2,94%
всего			68	100%



# ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ

Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Кумулятивная частота, $f_{iK}$
уровень	Интервал (мин)	Не более (мин)		
1	22 – 26	26	4	4
2	27 – 31	31	6	6+4=10
3	32 – 36		6	
4	37 – 41		12	
5	42 – 46		18	
6	47 – 51		15	
7	52 – 56		5	
8	57 – 61		2	
всего			68	



# ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ

Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Кумулятивная частота, $f_{iK}$
уровень	Интервал (мин)	Не более (мин)		
1	22 – 26	26	4	4
2	27 – 31	31	6	10
3	32 – 36	36	6	16
4	37 – 41	41	12	28
5	42 – 46	46	18	46
6	47 – 51	51	15	61
7	52 – 56	56	5	66
8	57 – 61	61	2	66+2=68
всего			68	



# ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ

Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Относительная частота, $f'_i$	Кумулятивная относительная частота ( $f_{ki}'$ )
уровень	Интервал (мин)	Не более (мин)			
1	22 – 26	26	4	5,88%	
2	27 – 31	31	6	8,82%	
3	32 – 36	36	6	8,82%	
4	37 – 41	41	12	17,65%	
5	42 – 46	46	18	26,47%	
6	47 – 51	51	15	22,06%	
7	52 – 56	56	5	7,35%	
8	57 – 61	61	2	2,94%	
всего			68	100%	



# ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ

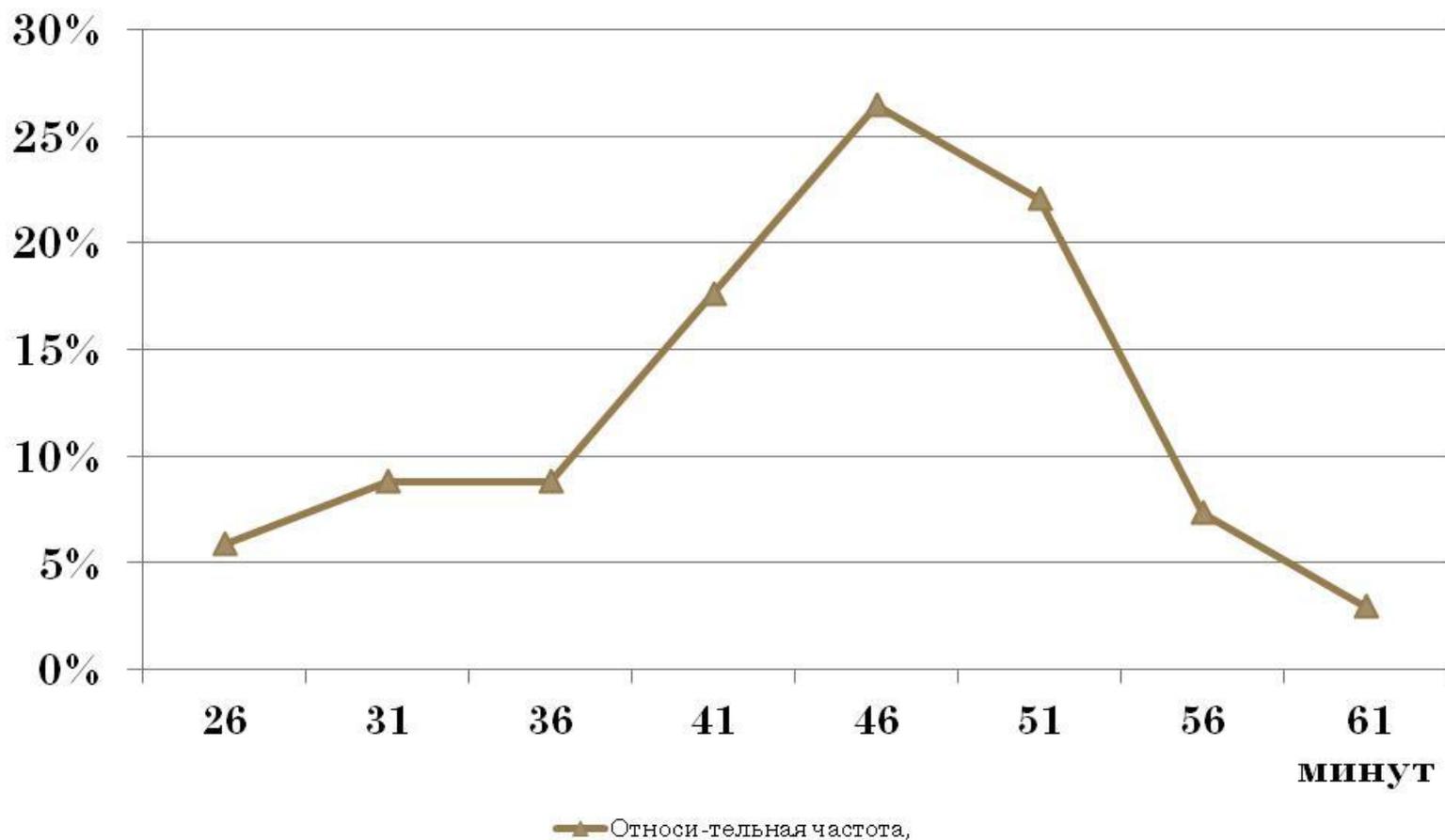
Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Относительная частота, $f'_i$	Кумулятивная относительная частота ( $f_{\Sigma i}'$ )
уровень	Интервал (мин)	Не более (мин)			
1	22 – 26	26	4	5,88%	5,88%
2	27 – 31	31	6	8,82%	5,88% + 8,82%
3	32 – 36	36	6	8,82%	
4	37 – 41	41	12	17,65%	
5	42 – 46	46	18	26,47%	
6	47 – 51	51	15	22,06%	
7	52 – 56	56	5	7,35%	
8	57 – 61	61	2	2,94%	
ВСЕГО			68	100%	

# ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ

Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Относительная частота, $f'_i$	Кумулятивная относительная частота ( $f_{ki}$ ')
уровень	Интервал (мин)	Не более (мин)			
1	22 – 26	26	4	5,88%	5,88%
2	27 – 31	31	6	8,82%	14,70%
3	32 – 36	36	6	8,82%	23,52%
4	37 – 41	41	12	17,65%	41,17%
5	42 – 46	46	18	26,47%	67,64%
6	47 – 51	51	15	22,06%	89,70%
7	52 – 56	56	5	7,35%	97,05%
8	57 – 61	61	2	2,95%	100%
ВСЕГО			68	100%	

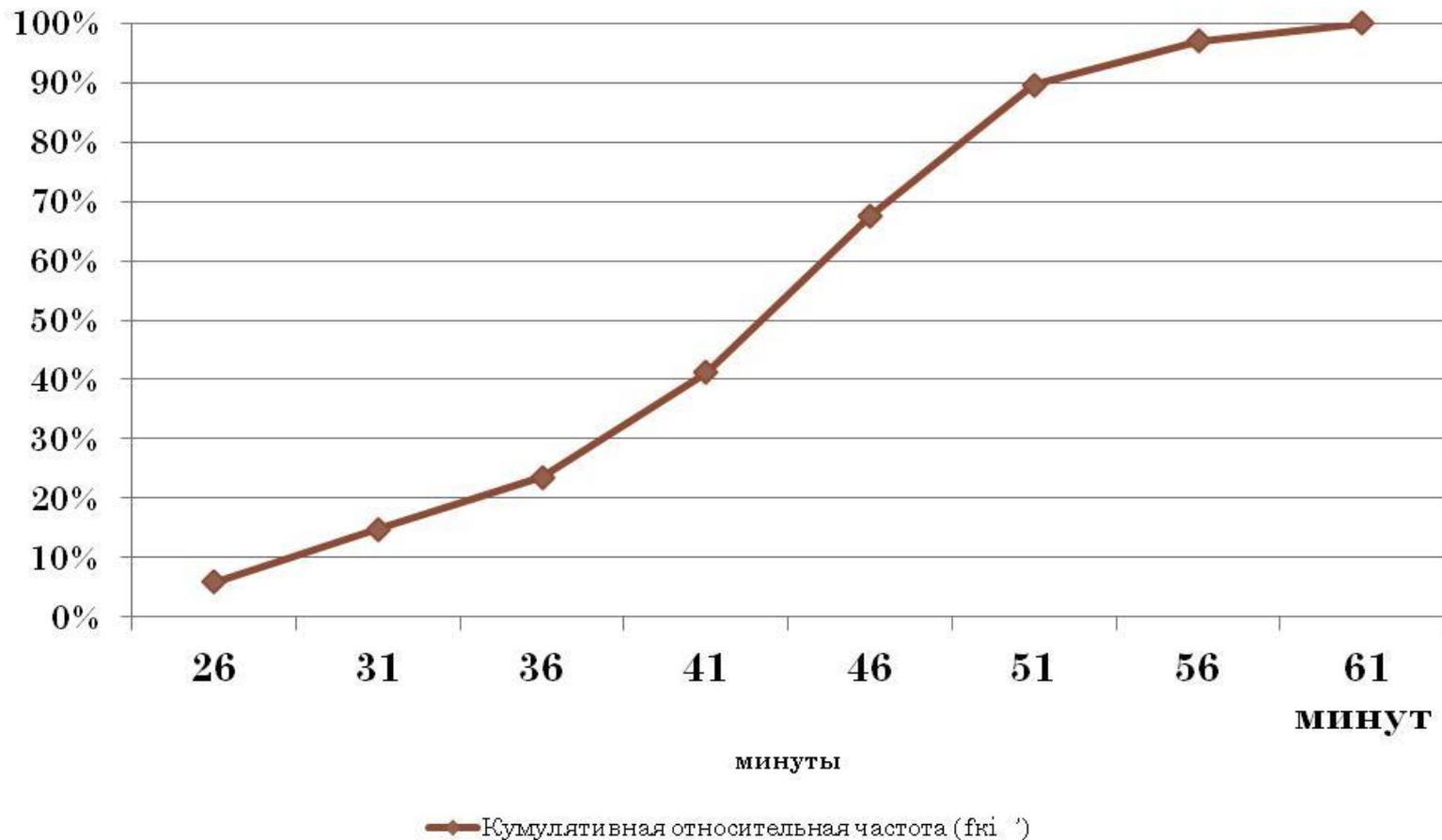
# ГРАФИК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Потратили на решение задачи ,



# ГРАФИК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КУМУЛЯТИВНОЙ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

## Потратили на решение задачи



# ПРОЦЕНТИЛИ

- Процентильные показатели выражаются в единицах процента лиц, составляющих выборку стандартизации, результат которых ниже установленной первичной оценки. (А.Анастази)
- Например, если 28% людей решают правильно меньше 15 задач в арифметическом тесте, то первичная («сырая») оценка 15 соответствует 28-му процентилю ( $P_{28}=15$ ).
- **Процентиль показывает относительное положение индивидуума в выборке стандартизации.**
- Процентили можно также рассматривать как ранги в группе из 100 человек, с той лишь разницей, что при ранжировании принято начинать отсчет сверху, т. е. с лучшего члена группы, получающего ранг 1. Напротив, в случае процентилей отсчет ведется снизу, так что чем ниже процентиль, тем хуже позиция индивидуума.



<b>балл</b>	<b>процентили</b>	<b>Абсолютная частота</b>	<b>Относительная частота,</b>
26	6	4	6%
31	15	6	9%
36	24	6	9%
41	41	12	18%
46	68	18	26%
51	90	15	22%
56	97	5	7%
61	100	2	3%



- 50-й процентиль ( $P_{50}$ ) соответствует медиане — одной из мер центральной тенденции.
- Процентили выше 50-го представляют результаты выше среднего, а процентили ниже 50-го указывают на низкие результаты.
  
- 25-й и 75-й процентили называют также
- 1-м и 3-м *квартелями* ( $Q_1$  и  $Q_3$ ), поскольку они отсекают нижнюю и верхнюю четверти распределения.
- Как и медиана, они служат удобными ориентирами для описания распределения показателей и его сравнения с другими распределениями.



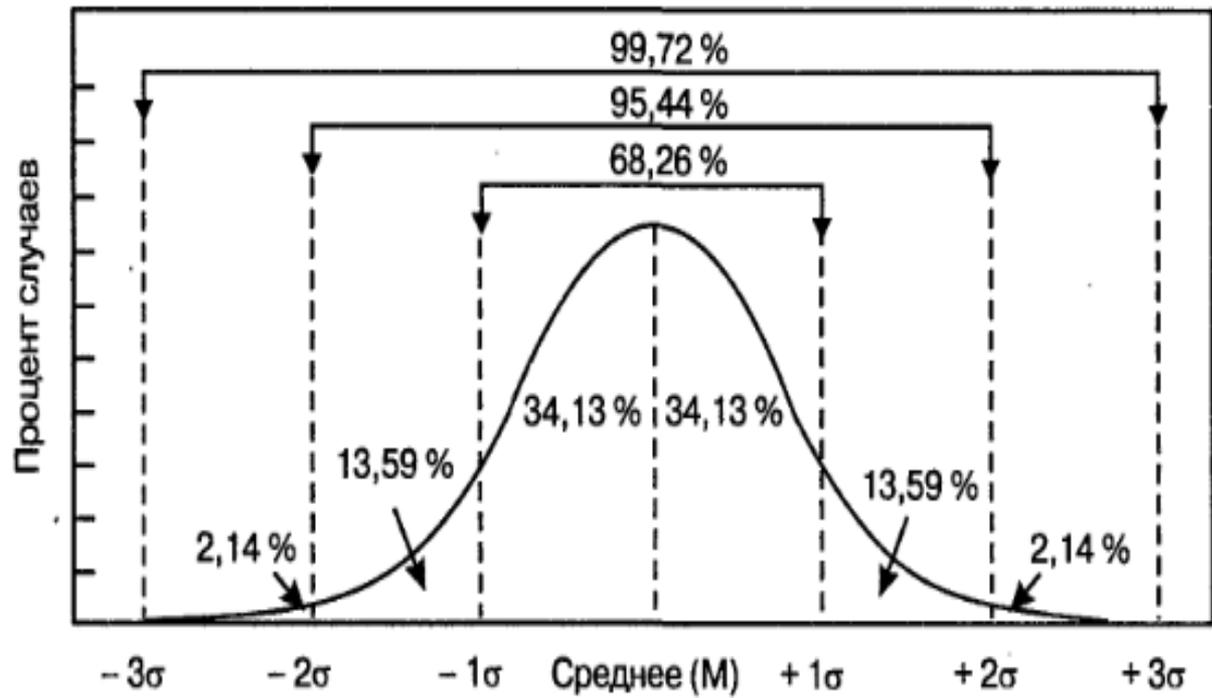


Рис. 3-3. Процентное распределение случаев под нормальной кривой



- Главный недостаток процентилей связан с неравенством их как единиц измерения, особенно на краях распределения.
- Если распределение первичных оценок приближается к нормальной кривой, что справедливо для большинства тестовых показателей, то различия между первичными оценками вблизи медианы или центра распределения в процентильном выражении преувеличиваются, тогда как аналогичные различия вблизи краев распределения при переводе их в процентиля сильно занижаются.



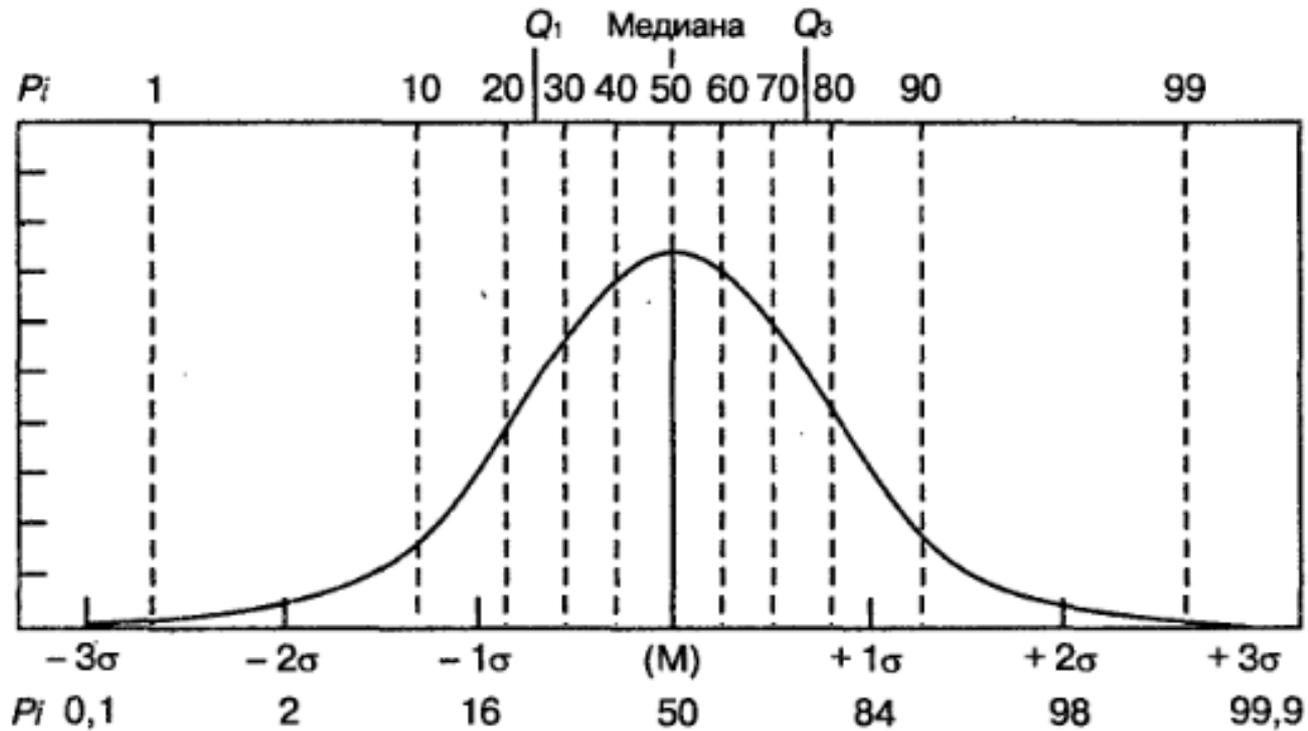


Рис. 3—4. Расположение процентилей при нормальном распределении

это несоответствие интервалов между процентилями хорошо заметно, если сравнить расстояние между  $P_{40}$  и  $P_{50}$  расстоянием между  $P_{10}$  и  $P_{20}$

Еще более разительно несоответствие интервалов между  $P_{10}$  и  $P_1$  (В теоретической нормальной кривой нулевой процентиль достигается лишь в беско-нечности и поэтому не может быть показан на графике.)



- проценти́ли показывают относительное положение каждого индивидуума в нормативной выборке, а не величину различия между тестовыми оценками. Но если оценки, выраженные в процентилях, наносить на так называемую линейно-вероятностную масштабную бумагу, то и процентильные показатели могут дать адекватную наглядную картину различий между тестовыми оценками. Линейно-вероятностная бумага разграфлена так, что вертикальные линии отстоят друг от друга так же, как и процентил и на нормальной кривой, тогда как горизонтальные линии следуют через одинаковые интервалы, — или наоборот



# СТАНДАРТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

- В современных тестах все больше используются стандартные показатели — наиболее удовлетворительный, с точки зрения большинства требований, тип производной оценки. Такие показатели выражают отличие индивидуального результата от среднего в единицах стандартного отклонения соответствующего распределения.
- Стандартные показатели могут быть получены как линейным, так и нелинейным преобразованием первичных, «сырых» оценок. При использовании *линейного преобразования* стандартные показатели сохраняют точные численные соотношения первичных оценок, поскольку вычисляются путем вычитания из каждой первичной оценки одной константы и последующим делением разности на другую константу. Относительная величина различий между стандартными показателями, полученными с помощью такого линейного преобразования, в точности соответствует относительной величине различий между первичными оценками. Все свойства исходного распределения «сырых» оценок полностью воспроизводятся в распределении таких стандартных показателей. По этой причине любые вычисления, которые можно производить



# ПЕРЕВОД В СТАНДАРТНУЮ ШКАЛУ

- Среднее арифметическое значение  $M_x$
- среднеквадратическое (стандартное) отклонение  $\sigma$
- В стандартной шкале среднее = 0
- Стандартное отклонение = 1
  
- Операция стандартизации заключается в следующем:
- из каждого индивидуального значения параметра вычитается среднее арифметическое значение (это называется центрированием),
- полученная разность делится на значение стандартного отклонения (нормирование).

$$Z_i = \frac{x_i - M_x}{\sigma_x}$$



Потратили на решение задачи			Абсолютная частота, $f_i$	Относительная частота, $f'_i$
уровень	Интервал (мин)	средняя точка (мин)		
1	22 – 26	24	4	5,88%
2	27 – 31	29	6	8,82%
3	32 – 36	34	6	8,82%
4	37 – 41	39	12	17,65%
5	42 – 46	44	18	26,47%
6	47 – 51	49	15	22,06%
7	52 – 56	54	5	7,35%
8	57 – 61	59	2	2,94%
всего			68	100%



- $M_x = 42.015$
- $D_x = 72.162$
- $\sigma_x = 8.495$

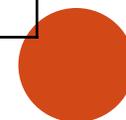
$$Z_i = \frac{x_i - M_x}{\sigma_x} = \frac{x_i - 42.015}{8.495}$$



$X_i$	$Z_i$	Абсолютная частота	Кумулятивная относительная частота	
24	$= (24 - 42,015) / 8,495$	-2,121	4	5,88%
29	$= (29 - 42,015) / 8,495$	-1,532	6	14,70%
34	$= (34 - 42,015) / 8,495$	-0,943	6	23,52%
39	$= (39 - 42,015) / 8,495$	-0,355	12	41,17%
44	$= (44 - 42,015) / 8,495$	0,234	18	67,64%
49	$= (49 - 42,015) / 8,495$	0,822	15	89,70%
54	$= (54 - 42,015) / 8,495$	1,411	5	97,05%
59	$= (59 - 42,015) / 8,495$	1,999	2	100%



$X_i$	$Z_i$	Абсолютная частота	Кумулятивная относительная частота
24	-2,121	4	5,88%
29	-1,532	6	14,70%
34	-0,943	6	23,52%
39	-0,355	12	41,17%
44	0,234	18	67,64%
49	0,822	15	89,70%
54	1,411	5	97,05%
59	1,999	2	100%



$Z_i$	Кумулятивная вероятность	$Z_i$	Кумулятивная вероятность	$Z_i$	Кумулятивная вероятность
-3.0	0.0014	-0.9	0.1841	1.1	0.8643
-2.9	0.0019	-0.8	0.2119	1.2	0.8849
-2.8	0.0026	-0.7	0.2420	1.3	0.9032
-2.7	0.0035	-0.6	0.2743	1.4	0.9192
-2.6	0.0047	-0.5	0.3085	1.5	0.9332
-2.5	0.0062	-0.4	0.3446	1.6	0.9452
-2.4	0.0082	-0.3	0.3821	1.7	0.9554
-2.3	0.0107	-0.2	0.4207	1.8	0.9641
-2.2	0.0139	-0.1	0.4602	1.9	0.9713
-2.1	0.0179	0.0	0.5000	2.0	0.9773
-2.0	0.0228	0.1	0.5398	2.1	0.9821
-1.9	0.0287	0.2	0.5793	2.2	0.9861
-1.8	0.0359	0.3	0.6179	2.3	0.9893
-1.7	0.0446	0.4	0.6554	2.4	0.9918
-1.6	0.0548	0.5	0.6915	2.5	0.9938
-1.5	0.0668	0.6	0.7257	2.6	0.9953
-1.4	0.0808	0.7	0.7580	2.7	0.9965
-1.3	0.0968	0.8	0.7881	2.8	0.9974
-1.2	0.1151	0.9	0.8159	2.9	0.9981
-1.1	0.1357	1.0	0.8413	3.0	0.9986
-1.0	0.1587				



Номер группы	Границы группы	Z-показатель	Процент испытуемых в группе	Правая граница в процентилях
1	от $-\infty$ до $M_x - 2\sigma$	$-\infty \div -2$	2,28	2,28
2	от $M_x - 2\sigma$ до $M_x - \sigma$	$-2 \div -1$	13,59	15.87
3	от $M_x - \sigma$ до $M_x + \sigma$	$-1 \div +1$	68.26	84.13
4	от $M_x - \sigma$ до $M_x - 2\sigma$	$+1 \div +2$	13.59	97.72
5	от $M_x + 2\sigma$ до $+\infty$	$+2 \div \infty$	2.28	100.00



- Один из недостатков Z-шкалы - наличие отрицательных и дробных Z-показателей, что неудобно в работе. Для удобства Z-шкалу преобразуют по формуле  $y = \sigma z + M$ , где  $y$  - оценки новой шкалы,  $M$  и  $\sigma$  - назначаемые новые стандартное отклонение и среднее.
- Наиболее популярна *T-шкала Мак-Колла*, где  $M = 10$ ,  $\sigma = 50$ . Для перехода к T-шкале надо рассчитать Z-оценки и перевести их в T-шкалу по формуле  $T = 10z + 50$ . По этой шкале среднее арифметическое равно 50, границы групп 30, 40, 60, 70.
- *шкала Векслера*, коэффициенты  $M$  и  $\sigma$  в которой равны соответственно 15 и 100:  $IQ = 15z + 100$ .
- *шкала Амтхауэра*  $A = 10z + 100$ .



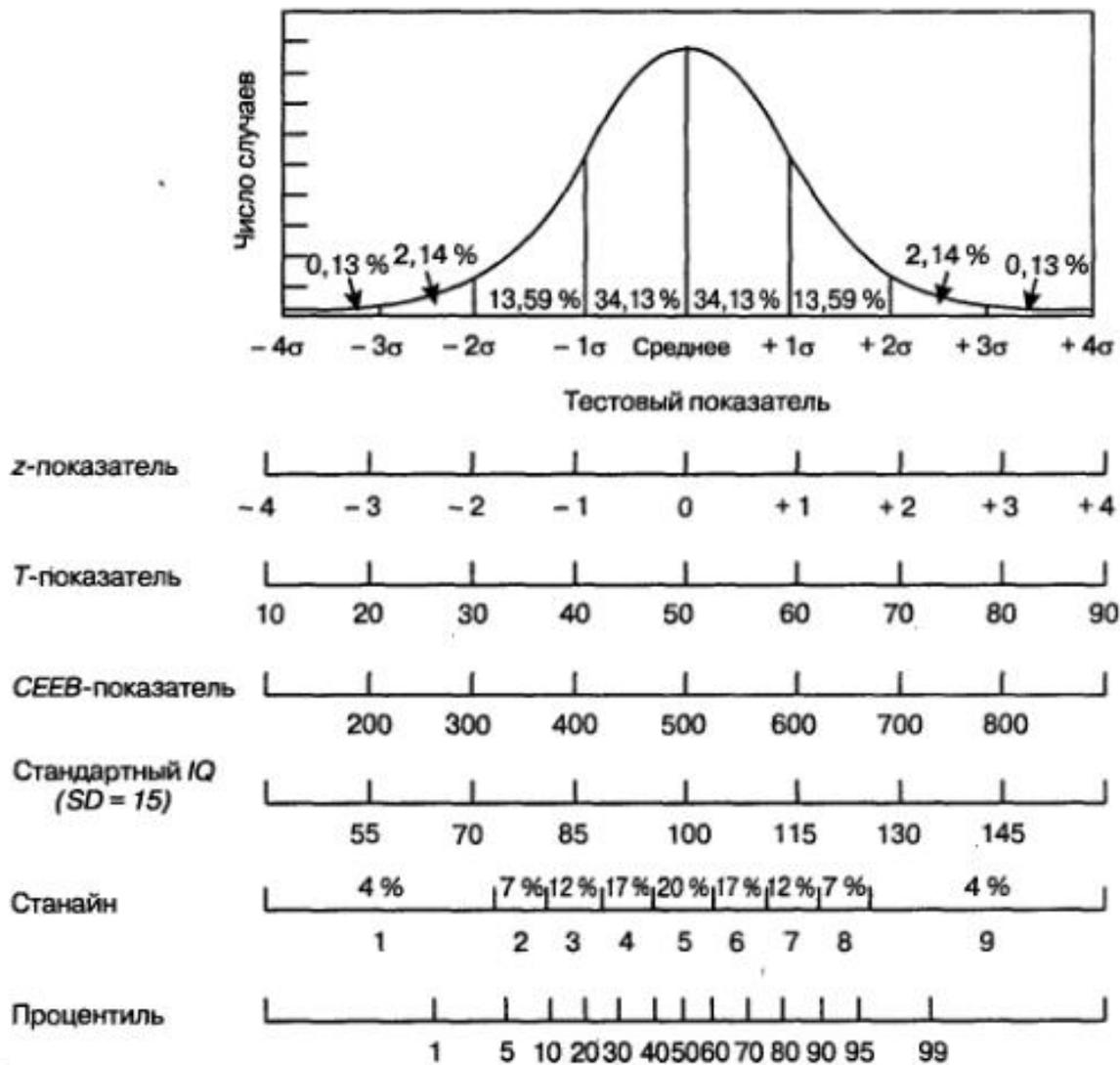


Рис. 3-6. Соотношения между различными типами тестовых показателей при условии нормального распределения



# ПЕРЕВОД Z БАЛЛОВ В ДРУГИЕ ШКАЛЫ

- Перевод в нужную делается обратными действиями.

$$y_i = z_i * \sigma + M$$

- Z-балл умножается на нужное стандартное ( $\sigma$ ) отклонение и прибавляется нужное среднее арифметическое ( $M$ )



# ПЕРЕВОД В Т БАЛЛЫ

$X_i$	$Z_i$	Т баллы	
24	-2,121	$=-2,121 * 10+50$	29
29	-1,532	$=-1,532*10+50$	35
34	-0,943	$=-0,943*10+50$	41
39	-0,355	$=-0,355*10+50$	46
44	0,234	$=0,234*10+50$	52
49	0,822	$=0,822*10+50$	58
54	1,411	$=1,411*10+50$	64
59	1,999	$=1,999*10+50$	70

**А.Н.ОРЕЛ** Методика  
 диагностики **склонности к  
 отклоняющемуся  
 поведению (СОП)**

Шкалы	"Нормальная" выборка	
	М	S
1	2,27	2,06
2	7,73	2,88
3	9,23	4,59
4	10,36	3,41
5	12,47	4,23
6	8,04	3,29
7	7,17	4,05

"Сырой" балл	Т-баллы						
	Шкалы						
	1	2	3	4	5	6	7
0	35		26				30
1	44	27	28	24	24	26	32
2	50	31	30	26	27	30	34
3	55	34	33	29	29	33	37
4	58	37	35	32	31	37	39
5	62	40	37	35	34	40	41
6	65	43	39	37	36	44	43
7	67	46	42	40	39	48	46
8	70	50	44	43	41	51	48
9	74	53	46	45	43	55	50
10	85	56	48	48	46	58	53
11	89	59	50	51	48	62	55
12		63	53	54	51	65	57
13		66	55	56	53	69	59
14		69	57	59	55	73	62
15		72	59	62	58	77	64
16		75	62	64	60	81	66
17		78	64	67	62	85	68
18		81	66	70	65		71
19		84	68	72	67		73
20		87	70	75	70		75
21		90	72	78	72		77
22			74	81	74		79
23			76	84	77		81
24			78	87	79		83
25			80	90	81		85
26			82		83		87
27			84		85		
28					87		
29					89		

# ПЕРЕВОД В СТЕНЫ

- Другой недостаток шкалы Z-оценок и производных от нее шкал - то, что получается очень большое количество средних значений, а в крайние группы попадают совсем немногие испытуемые. Чтобы избежать этого недостатка, увеличивают число групп (шкалы стенов, станайнов, квантильные шкалы).
- Название *шкалы стенов* происходит от английского словосочетания «standard ten» - стандартная десятка. По данной шкале выборка делится на 10 групп испытуемых, которым присваиваются баллы от 1 до 10. Среднее арифметическое принимается равным 5.5, стандартное отклонение примерно равно 2.
- Формула перехода к шкале стенов  $St=5.5+2z$ .
- Ось X делится на интервалы, равные  $0.5\sigma$ . С учетом приведенных среднего арифметического и  $\sigma$  можно рассчитать процент испытуемых, попадающий в каждую группу



# ПЕРЕВОД В СТЕНЫ

$X_i$	$Z_i$	стены	
24	-2,121	$=-2,121 * 2 + 5,5$	1
29	-1,532	$=-1,532 * 2 + 5,5$	2
34	-0,943	$=-0,943 * 2 + 5,5$	4
39	-0,355	$=-0,355 * 2 + 5,5$	5
44	0,234	$=0,234 * 2 + 5,5$	6
49	0,822	$=0,822 * 2 + 5,5$	7
54	1,411	$=1,411 * 2 + 5,5$	8
59	1,999	$=1,999 * 2 + 5,5$	9

# С. В. ДУХНОВСКИЙ

## СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ.

Шкалы СОМО	Средние значения	
	Мужчины n = 383	Женщины n = 516
Напряженность	41,0 ± 12,6	40,8 ± 11,7
Отчужденность	41,7 ± 11,3	40,3 ± 11,2
Конфликтность	35,9 ± 9,0	33,5 ± 8,8
Агрессия	36,3 ± 10,2	34,6 ± 9,0
Итоговый балл	155,0 ± 35,7	149,3 ± 32,9

Нормативная таблица перевода сырых баллов в стандартные  
(стены) для мужской выборки (n=516)

Шкалы СОМО	Стены									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Н	= 16	17-22	23-28	29-34	35-40	41-46	47-52	53-58	59-64	> 65
0	= 20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	> 61
К	= 13	14-18	19-23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	> 54
А	= 14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	> 55
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

