

# Статистические методы обработки результатов измерения. Тесты

*Емельянов Эдуард Владимирович*

1. В чем отличие аналогового сигнала от дискретного?
  - а) Аналоговые сигналы не образуют линейного подпространства относительно операций сложения и умножения
  - б) Цифровой сигнал не дискретизируется по амплитуде
  - в) Аналоговый сигнал не дискретизируется по времени
  - г) Цифровые сигналы не образуют линейного подпространства относительно операций сложения и умножения
2. Какой, согласно теореме Котельникова–Найквиста, должна быть частота дискретизации сигнала?
  - а) Не менее удвоенной максимальной частоты сигнала
  - б) Не более удвоенной максимальной частоты сигнала
  - в) Не менее половины минимальной частоты сигнала
  - г) Не более половины минимальной частоты сигнала
3. Все в этом мире квантуется, почему же мы имеем право вводить понятие непрерывного сигнала?
  - а) Т.к. частота квантования является сверхмалой величиной
  - б) Т.к. в данном случае теорема Котельникова–Найквиста не применима
  - в) Т.к. частота квантования значительно превышает максимальные частоты любых сигналов
  - г) Т.к. о квантовании мира мы узнали сравнительно недавно
4. Случайная величина...
  - а) может принимать одно из значений конечной или бесконечной последовательности чисел
  - б) может принимать только дискретные значения
  - в) может принимать любое из значений конечной или бесконечной последовательности чисел
  - г) может принимать значения, заданные функциональной зависимостью
5. Пусть  $n_k$  – частота наступления события  $x_k$ ,  $N$  – количество опытов. Тогда вероятность задается формулой
  - а)  $P(x_k) = \frac{n_k}{N}$
  - б)  $P(x_k) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{n_k}{N}$
  - в)  $P(x_k) = \frac{N}{n_k}$
  - г)  $P(x_k) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N}{n_k}$
6. Для непрерывной величины  $p(x) = \dots$ 
  - а) 0
  - б) 1
  - в)  $-\infty$
  - г)  $\infty$
7. Зачем нормируют функцию распределения?
  - а) Для удобства вычислений
  - б) Для возможности построения коэффициента корреляции
  - в) Т.к. если не наступит ни одно событие, вероятность должна быть равна нулю
  - г) Т.к. вероятность безразлично какого исхода испытаний равна единице
8. Что из перечисленного не характеризует непрерывную случайную величину?
  - а) среднеквадратическое отклонение

- б) вероятность попадания в заданную точку  
 в) медиана  
 г) мода
9. Модой случайной величины называется. . .  
 а) ее наименее часто встречающееся значение  
 б) ее наиболее часто встречающееся значение  
 в) середина отсортированного ряда ее значений  
 г) ее исправленное среднее арифметическое
10. Центральный момент второго порядка называется  
 а) среднеквадратическим отклонением  
 б) медианой  
 в) дисперсией  
 г) математическим ожиданием
11. Начальный момент первого порядка называется  
 а) среднеквадратическим отклонением  
 б) медианой  
 в) дисперсией  
 г) математическим ожиданием
12. Какое из перечисленных распределений мультимодально?  
 а) Равномерное  
 б) Нормальное  
 в) Пуассона  
 г)  $\chi^2$
13. Для чего используется функция Лапласа?  
 а) Для определения вероятности принятия дискретной случайной величиной заданного значения  
 б) Для определения вероятности попадания равномерно распределенной случайной величины в заданный интервал  
 в) Для определения вероятности принятия непрерывной случайной величиной заданного значения  
 г) Для определения вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал
14. Ковариация случайных величин принимает значения из диапазона  
 а)  $(-\infty, \infty)$   
 б)  $[0, \infty)$   
 в)  $[-1, 1]$   
 г)  $[0, 1]$
15. Коэффициент корреляции является. . .  
 а) Нормированной вероятностью  
 б) Нормированной ковариацией  
 в) Смешанным центральным моментом второго порядка  
 г) Смешанным начальным моментом второго порядка
16. Пусть  $r_{xy}$  – коэффициент корреляции. Что из перечисленного неверно?  
 а) Если  $r_{xy} = 0$ , то  $x$  и  $y$  независимы  
 б) Если  $r_{xy} = 1$ , то  $x$  и  $y$  линейно зависимы  
 в) Если  $r_{xy} = -1$ , то  $x$  и  $y$  зависимы  
 г) Если  $x$  и  $y$  независимы, то  $r_{xy} = 0$
17. В какой точке расположен максимум автокорреляционной функции?  
 а)  $x = -\infty$   
 б)  $x = 1$   
 в)  $x = -1$   
 г)  $x = 0$
18. Идеальный белый шум в природе не существует, т.к. . .  
 а) его мощность была бы равна нулю  
 б) его мощность была бы равна бесконечности  
 в) его математическое ожидание равно нулю  
 г) его математическое ожидание равно бесконечности
19. Автокорреляционная функция белого шума имеет вид. . .  
 а)  $\exp(-x^2)$   
 б)  $\text{const}$   
 в)  $\delta(x)$   
 г) 0

20. Укажите верную формулу для расчета отношения сигнал/шум в дБ
- $10 \lg\left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}}\right)$
  - $20 \lg\left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}}\right)$
  - $\frac{A_{signal}}{A_{noise}}$
  - $\left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}}\right)^2$
21. Каких видов погрешностей не существует?
- Промахи
  - Случайные
  - Систематические
  - Стабильные
22. Какая погрешность указана в классе точности прибора?
- Промах
  - Случайная
  - Систематическая
  - Стабильная
23. Для чего применяются коэффициенты Стьюдента?
- Для расчета случайной погрешности при малом количестве измерений
  - Для определения систематической погрешности при малом количестве измерений
  - Для расчета любых видов погрешностей
  - Для определения погрешности косвенных измерений
24. Отметьте неверную формулу для вычисления погрешностей:
- $\Delta(x + y) = \Delta x + \Delta y$
  - $\delta \log x = \Delta x$
  - $\delta\left(\frac{x}{y}\right) = \delta x + \delta y$
  - $\delta \exp(x) = \Delta x$
25. Какие функции можно аппроксимировать методом наименьших квадратов?
- Любые
  - Любые, дифференцируемые на отрезке определения
  - Экспоненциальные и логарифмические
  - Только линейные и квадратичные
26. Почему для отбора промахов используют правило «трех сигм»
- Т.к. три — счастливое число
  - Т.к. случайные величины не могут выходить за предел интервала  $\bar{x} \pm 3\sigma$
  - Т.к. в интервале  $\bar{x} \pm 3\sigma$  сосредоточено 95% всех значений случайной величины
  - Т.к. в интервале  $\bar{x} \pm 3\sigma$  сосредоточено 99.73% всех значений случайной величины
27. Распределение Стьюдента используется для оценки. . .
- Среднеквадратического отклонения
  - Моды
  - Математического ожидания
  - Медианы
28. Распределение  $\chi^2$  используется для оценки. . .
- Среднеквадратического отклонения
  - Моды
  - Математического ожидания
  - Медианы
29. Зачем «исправляют» дисперсию?
- Т.к. теоретическая формула в корне неверна
  - Т.к. количество измерений конечно
  - В некоторых случаях приходится изменять стандарты
  - Для «отлова» промахов
30. В чем недостаток метода Гаусса решения систем линейных уравнений
- Он не является точным
  - Количество итераций для его достижения стремится к бесконечности
  - Он применим только для аналитического решения на листе бумаги
  - Количество арифметических операций в нем растет пропорционально кубу числа неизвестных

- 
31. Какой из численных методов не используется для решения систем линейных уравнений?
- а) Гаусса
  - б) Простой итерации
  - в) Наименьших квадратов
  - г) Зейделя
32. Возможно ли существование единственного решения системы линейных уравнений, если матрица коэффициентов уравнения является вырожденной?
- а) Возможно в любом случае
  - б) Невозможно в любом случае
  - в) Возможно, если можно найти псевдообратную матрицу
  - г) Возможно, если можно найти обратную матрицу
33. Какое максимальное количество итераций необходимо совершить для нахождения корня полиномиального уравнения на отрезке  $[0, 1]$  с точностью  $10^{-10}$ ?
- а) 33
  - б) 44
  - в)  $10^5$
  - г)  $10^{10}$
34. Какова максимальная степень общих полиномиальных уравнений, для которых существуют аналитические решения?
- а) 2
  - б) 3
  - в) 4
  - г) 5
35. Какой из методов не применяется для численного интегрирования?
- а) Прямоугольников
  - б) Симпсона
  - в) Трапеций
  - г) Шварцшильда
36. Какова максимальная степень однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, для которого существуют численные решения?
- а) Любая
  - б) Вторая
  - в) Третья
  - г) Четвертая
37. Что такое аппроксимация?
- а) Нахождение решения дифференциального уравнения численным методом.
  - б) Нахождение наилучшего аналитического приближения к таблично заданной случайной функции.
  - в) Нахождение промежуточных значений таблично заданной точной функции.
  - г) Нахождение значений таблично заданной функции вне области определения.
38. Что такое экстраполяция?
- а) Нахождение решения дифференциального уравнения численным методом.
  - б) Нахождение наилучшего аналитического приближения к таблично заданной случайной функции.
  - в) Нахождение промежуточных значений таблично заданной точной функции.
  - г) Нахождение значений таблично заданной функции вне области определения.
39. Что такое интерполяция?
- а) Нахождение решения дифференциального уравнения численным методом.
  - б) Нахождение наилучшего аналитического приближения к таблично заданной случайной функции.
  - в) Нахождение промежуточных значений таблично заданной точной функции.
  - г) Нахождение значений таблично заданной функции вне области определения.
40. Какова максимальная степень сплайнов, интерполяция которыми однозначно определена без введения дополнительных условий?
- а) Первая.
  - б) Вторая.
  - в) Третья.
  - г) Четвертая.
41. Сплайны какой степени не позволяют дать однозначной интерполяции даже при введении дополнительных условий?
- а) Первой.

- б) Второй.  
 в) Третьей.  
 г) Четвертой.
42. Почему в теории обработки сигналов вместо преобразований Фурье используются преобразования Лапласа?
- а) Т.к. нас не интересует поведение сигнала в отрицательные моменты времени.  
 б) Т.к. преобразование Лапласа не подвержено краевым эффектам.  
 в) Т.к. преобразование Лапласа является дискретным.  
 г) Т.к. математически преобразование Лапласа реализуется значительно проще.
43. Как преобразования Лапласа позволяют упростить процессы нахождения передаточных функций систем преобразования сигналов?
- а) Интегральные уравнения в пространстве Лапласа сводятся к линейным уравнениям.  
 б) В пространстве Лапласа передаточная функция не имеет нулей и полюсов.  
 в) Дифференциальные уравнения в пространстве Лапласа сводятся к линейным уравнениям.  
 г) В пространстве Лапласа передаточная функция имеет простой линейный вид.
44. Какое преобразование является дискретным аналогом преобразования Лапласа?
- а) Преобразование Фурье.  
 б) Z-преобразование.  
 в) Преобразование Гамильтона.  
 г) Вейвлет-преобразования.
45. По какой причине преобразование Фурье обладает краевыми эффектами и периодичностью?
- а) Его базис составляет бесконечный набор функций.  
 б) Реальные вычисления выполняются в ограниченной области определения, а не на всей  $\mathbb{R}$ .
- в) Непрерывное преобразование Фурье аналитически неосуществимо.  
 г) Его базис составляют гармонические бесконечные функции.
46. Почему в теории фильтрации сигналов чаще всего используются преобразования Фурье?
- а) В пространстве Фурье свертка двух сигналов реализуется как умножение их образов.  
 б) В пространстве Фурье все операции свертки сигналов реализуются как сложение их образов.  
 в) В пространстве Фурье передаточные функции фильтров лишены нулей.  
 г) В пространстве Фурье все операции умножения и деления сигналов реализуются как сложение и вычитание их образов.
47. В каком случае спектр реального сигнала может иметь ненулевые компоненты на всей  $\mathbb{R}$ ?
- а) Если этот сигнал имеет бесконечную по времени протяженность.  
 б) Если сигнал имеет амплитудную модуляцию.  
 в) Если сигнал имеет частотную модуляцию.  
 г) Если этот сигнал зашумлен математическим белым шумом.
48. Спектр какого сигнала является комбинацией из трех симметрично расположенных относительно нуля  $\delta$ -функций (причем группа из двух боковых  $\delta$ -функций расположена симметрично относительно центральной)?
- а) Сигнала с частотной модуляцией одной гармонической волной.  
 б) Сигнала с амплитудной модуляцией одной гармонической волной.  
 в) Любого сигнала с амплитудной модуляцией.  
 г) Любого сигнала с частотной модуляцией.
49. Какие из преобразований свободны от краевых эффектов?

- а) Преобразования Лапласа.  
 б) Преобразования Фурье.  
 в) Вейвлет-преобразования.  
 г) Z-преобразования.
50. Какая переменная в определении вейвлета  $\psi = |a|^{-1/2}\psi_0([x - b]/a)$  отвечает за масштабирование?  
 а)  $a$ .  
 б)  $b$ .  
 в)  $\psi_0$ .  
 г)  $x$ .
51. Какое свойство базиса вейвлетов не является необходимым в общем случае, но является таковым для однозначного восстановления сигнала?  
 а) Масштабируемость.  
 б) Ортогональность.  
 в) Пространственная локализация.  
 г) Временная локализация.
52. Почему, в отличие от преобразований Фурье, в Вейвлет-преобразованиях существует множество различных базисов?  
 а) Вейвлет-преобразования не являются однозначными.  
 б) Несмотря на их количество, ортогональным является только один.  
 в) Пространственная локализация всех базисов различна.  
 г) Для конкретной задачи выбирается базис, наиболее оптимальный по быстродействию и качеству.
53. Чем дискретное изображение отличается от цифрового?  
 а) Цифровое изображение не образует линейного пространства относительно операций сложения и умножения.  
 б) Дискретное изображение не образует линейного пространства относительно операций сложения и умножения.  
 в) Дискретное изображение не обладает ортогональным базисом.  
 г) Цифровое изображение не обладает ортогональным базисом.
54. Какая из цветовых моделей является аддитивной?  
 а) CMYK.  
 б) RGB.  
 в) ROYGBV.  
 г) UVB.
55. Какая из цветовых моделей является субтрактивной?  
 а) CMYK.  
 б) RGB.  
 в) ROYGBV.  
 г) UVB.
56. Какое из преобразований изображения не относится к пространственной области?  
 а) Линейное.  
 б) Аффинное.  
 в) Матричное.  
 г) Фурье.
57. Для чего применяется логарифмическое преобразование изображения?  
 а) Для сужения его динамического диапазона.  
 б) Для увеличения яркости.  
 в) Для расширения его динамического диапазона.  
 г) Для увеличения контраста.
58. В каком случае Фурье-спектр изображения будет несимметричным?  
 а) Если изображение имеет явно выраженную симметрию.  
 б) Он всегда симметричен.  
 в) Если изображение имеет явно выраженную асимметрию.  
 г) Если изображение представляет собой набор концентрических окружностей.
59. Что произойдет, если изображение восстанавливать не из комплексного спектра Фурье, а из его абсолютной величины?  
 а) Из-за утери амплитуды спектра восстановится лишь среднее арифметическое изображения.  
 б) Из-за утери амплитуды спектра восстановленное изображение будет черно-белым.

- в) Из-за утери фазы спектра диагональные квадранты в восстановленном изображении будут изменены местами.
- г) Из-за утери фазы спектра восстановленное изображение будет представлять собой хаотический набор точек.
60. Как визуально проявляются краевые эффекты в восстановленном изображении?
- а) Интенсивность точек на границе изображения есть среднее арифметическое между интенсивностями соответствующих точек с противоположных краев изображения.
- б) На границах изображения появляется черная рамка.
- в) На границах изображения появляется белая рамка.
- г) На границах изображения появляются линии, интенсивность которых есть среднее геометрическое между интенсивностями соответствующих точек с противоположных краев изображения.
61. Чему равна интенсивность в центре Фурье-образа изображения?
- а) Медианной интенсивности изображения.
- б) Модовой интенсивности изображения.
- в) Средней интенсивности изображения.
- г) Максимальной амплитуде на изображении.
62. Какой вид частотной фильтрации повысит качество изображения, на котором преобладают крупные детали с размытыми краями (градиентное изображение)?
- а) Высокочастотную фильтрацию.
- б) Низкочастотную фильтрацию.
- в) Эквализация гистограммы.
- г) Медианный фильтр.
63. В каком случае восстановленное изображение (оригинал которого искажен шумом типа «соль-перец») будет иметь наилучшее качество?
- а) Если применить к единственному изображению адаптивную медианную фильтрацию.
- б) Если применить к единственному изображению усредняющую фильтрацию.
- в) Если применить усредняющую фильтрацию к набору из большого количества изображений оригинального объекта.
- г) Если применить медианную фильтрацию к набору из большого количества изображений оригинального объекта.
64. Что общего у Винеровской фильтрации и метода наименьших квадратов?
- а) В обоих методах применяется дисперсионный анализ.
- б) В обоих методах ищется минимум квадрата функциональной зависимости оригинального сигнала и его представления.
- в) Оба метода существуют только для линейных зависимостей.
- г) Оба метода используются для интерполяции сигналов.
65. Какие преобразования не относятся к аффинным?
- а) Симметрия.
- б) Тождество.
- в) Поворот.
- г) Сдвиг.
66. Можно ли на основе одномерных вейвлетов получить двумерные?
- а) Нельзя.
- б) Можно, но только для одного-двух классов вейвлетов.
- в) Большинство двумерных вейвлетов получаются именно так.
- г) Все двумерные вейвлеты базируются на основе одномерных.
67. Почему в алгоритмах распознавания объектов не используется свертка изображения и эталона? (выберите наиболее полный ответ)
- а) Из-за громоздкости алгоритма.
- б) Из-за нестойкости алгоритма к аффинным преобразованиям эталона.

- 
- в) Из-за сложности формирования эталона, значительных требований к машинному времени, нестойкости алгоритма к колебаниям цветовой гаммы.
- г) Из-за значительных требований к машинному времени и нестойкости к аффинным изменениям в эталоне.
68. По какой причине учебная литература по методикам фильтрации изображений и распознавания образов быстро устаревает?
- а) Исходя из закона Мура.
- б) Каждый год научные открытия опровергают классические знания.
- в) От подготовки рукописи до издания книги проходит несколько лет. За это время успевают появиться новые, более удобные алгоритмы.
- г) Электронные варианты учебников быстрее распространяются, поэтому бумажные учебники вообще неактуальны.





Вар. ответа	Номер вопроса									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a)		X				X				
б)					X			X	X	
в)			X	X						X
г)	X						X			
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a)		X				X				
б)					X			X		X
в)				X					X	
г)	X		X				X			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a)			X					X		
б)				X	X				X	
в)		X					X			
г)	X					X				X
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
a)			X			X				
б)		X		X			X			X
в)	X								X	
г)					X			X		
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
a)		X				X				X
б)				X				X		
в)			X						X	
г)	X				X		X			
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
a)			X		X					X
б)	X			X				X		
в)							X			
г)		X				X			X	
	61	62	63	64	65	66	67	68	X	X
a)					X					
б)		X		X						
в)	X					X		X		
г)			X				X			