СПбГУ 2013-10-30	1. Задача	(d) вероятность сохранения ложной нулевой гипотезы
Линейные модели–мощность тестов Вар.№ 01	Ошибка I рода — это	Решение
Ф.И.О.:	<ul> <li>(а) достоверных различий не найдено когда альтернативная гипотеза верна</li> <li>(b) различия найдены там, где их нет</li> <li>(c) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы</li> <li>(d) различий не обнаружено там, где они есть</li> </ul>	(a) True (b) True (c) False (d) False 3. Задача
1. (a) (b) X (c) (d)	Решение	У червей, которых изучал исследова- тель, число крючковидных щетинок и параподиях не различается у самцов и
2. (a) $\boxed{X}$ (b) $\boxed{X}$ (c) $$ (d) $$	<ul><li>(a) False</li><li>(b) True</li></ul>	самок, однако в выборках, которые в нему попали, были обнаружены достоверные различия (нулевая гипотеза была отвергнута, р = 0.04).
3. (a) $X$ (b) $C$ (c) $C$ (d) $X$	<ul><li>(c) False</li><li>(d) False</li></ul>	ла отвергнута, р = 0.04). Какого рода ошибка была допущена?
4. (a) (b) (c) (d) X 5. 6 000	2. Задача	<ul><li>(а) ошибка I рода</li><li>(b) ошибка II рода</li></ul>
	Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?	<ul><li>(c) правильное решение</li><li>(d) недостаточно информации</li></ul>
	(a) вероятность отказа от ложной ну- левой гипотезы	Решение
	(b) вероятность найти различия там, где они есть	(a) True
	(c) вероятность не найти различий там, где их нет	<ul><li>(b) False</li><li>(c) False</li></ul>

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста увеличивается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (b) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (c) мощность теста уменьшается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (d) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия

Решение

- (a) False
- (b) False
- (c) False
- (d) True

# 5. Задача

Исследователь предполагает, что длина простомиума у двух видов многощетинковых червей отличается на 0.53 мм. Он планирует взять случайную выборку червей обоих видов, чтобы протестировать эту гипотезу при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.01. На основании данных пилотного исследования можно ожидать, что стандартное отклонение разницы длин простомиумов этих червей будет 0.22. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 6.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.8 alpha <- 0.01 diff <- 0.53 sigma <- 0.22

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеiling(res\$n) # объем выборки

[1] 6

СПбГУ	2013-10-30	1. Задача	Решение
Линейные модели–мощно	сть тестов Вар.№ 02		
		Ошибка I рода — это	(a) False
		(a) достоверных различий не найдено, когда нулевая гипотеза верна	<ul><li>(b) True</li><li>(c) True</li></ul>
<b>дио</b> .		(b) найти ошибку в своих расчетах	(d) False
Ф.И.О.:		(c) различия считаются достоверными, когда нулевая гипотеза верна	3. Задача
		(d) отказ от ложной нулевой гипотезы	Раковины мидий с одинаковой скоро-
		Решение	стью растут на обеих банках. Исследование обнаруживает достоверные различия скорости роста.
1 ()		(a) False	Какого рода ошибка была допущена?
1. (a) (b) (c)	) X (d)	(b) False	(a) ошибка I рода
2. (a) (b) X (c)	) X (d)	(c) True	(b) ошибка II рода
		(d) False	(с) правильное решение
3. (a) X (b) (c)	)	2. 12.	(d) недостаточно информации
4. (a) (b) (c)	) [ (d) X	2. Задача	Решение
		Какие из этих утверждений относятся к	
5. 2 0 0 0	0 0	мощности статистического теста?	(a) True
		(a) вероятность сохранения истинной	(b) False
		нулевой гипотезы	(c) False
		(b) вероятность найти различия там,	(d) False
		где они есть	4. Задача
		(c) вероятность отказа от ложной ну- левой гипотезы	Что происходит при увеличении объема
		(d) вероятность не найти различий там, где их нет	выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста уменьшается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (b) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (c) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (d) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия

#### Решение

- (a) False
- (b) False
- (c) False
- (d) True

#### 5. Задача

Чтобы проверить, меняется ли размер овицелл у мшанки в зависимости от субстрата, на котором она живет, исследователи планируют взять случайные выборки мшанок с обоих субстратов, измерить овицеллы и сравнить при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.01. По пилотным данным размер овицелл различается на 0.45 мкм со стандартным отклонением 0.35. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.9?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 20.

Рассчитать объем выборки можно, вы-

полнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.9 alpha <- 0.01 diff <- 0.45 sigma <- 0.35

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеіling(res\$n) # объем выборки

[1] 20

СПбГУ	2013-10-30	1. Задача	(d) вероятность найти различия там
Линейные модели–мощнос	ть тестов Вар.№ 03	Ошибка II рода — это	где они есть
		•	Решение
		(а) различия найдены там, где их нет	
Ф.И.О.:		(b) достоверных различий не найде- но когда альтернативная гипотеза верна	(a) True
			(b) False
		(c) отказ от истинной нулевой гипоте- зы	(c) True
			(d) True
		(d) найти ошибку в своих расчетах	3. Задача
		Решение	
1. (a) (b) X (c)	(d)	(a) False	Раковины мидий с одинаковой скоро- стью растут на обеих банках. Исследо-
2. (a) X (b) (c)	X (d) $X$	(b) True	вание обнаруживает достоверные различия скорости роста.
2. (a) 14 (b) (c)	11 (d) 11	(c) False	Какого рода ошибка была допущена?
3. (a) X (b) (c)	(d)	(d) False	(а) ошибка I рода
4. (a) (b) (c)	(d) X	2. Задача	(b) ошибка II рода
			(с) правильное решение
5. 5 5 0 0 0	0	Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?	(d) недостаточно информации
		(a) вероятность отказа от нулевой ги- потезы, когда верна альтернатив-	Решение
		ная гипотеза	(a) True
		(b) вероятность сохранения ложной	(b) False
		нулевой гипотезы (c) вероятность отказа от ложной ну-	(c) False
		левой гипотезы	(d) False

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (с) мощность теста уменьшается, выявляются более мелкие различия
- (d) мощность теста растет, вероятность ошибки I рода не меняется

#### Решение

(a) False

- (b) False
- (c) False
- (d) True

### 5. Задача

Исследователи хотят проверить, различается ли экстенсивность заражения трематодами в двух популяциях моллюсков при помощи двухвыборочного tкритерия на уровне значимости 0.05. По данным предварительных исследований можно ожидать, что зараженность будет различаться на 0.52 со стандартным отклонением 0.2. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.9?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 5.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.9 alpha <- 0.05 diff <- 0.52 sigma <- 0.2

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеіling(res\$n) # объем выборки

[1] 5

СПбГУ 2013-10-30	) 1. Задача	Решение
Линейные модели–мощность тестов Вар.№ 04	1	
	Ошибка II рода — это	(a) False
	(а) неправильный результат теста	(b) True
	(b) различия считаются достоверны-	(c) False
Ф.И.О.:	ми, когда альтернативная гипотеза	(d) False
	верна	3. Задача
	(c) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы	Cyconogra povony povyna wod wogyon n
	(d) отказ от ложной нулевой гипотезы	Скорость закапывания моллюсков в грунт различается в присутствии и от-
	Решение	сутствии хищников. Исследование не
	1 cmenne	выявило достоверных различий скоро- сти закапывания.
1. (a) $\square$ (b) $\square$ (c) $\overline{X}$ (d) $\square$	(a) False	Какого рода ошибка была допущена?
	(b) False	(a) ошибка I рода
2. (a)	(c) True	(b) ошибка II рода
3. (a) $\square$ (b) $\overline{X}$ (c) $\square$ (d) $\square$	(d) False	(с) правильное решение
	2. Задача	(d) недостаточно информации
4. (a) $\overline{X}$ (b) $\overline{}$ (c) $\overline{}$ (d) $\overline{}$	2. Odga ta	Решение
5. 18 000	Какие из этих утверждений относятся к	
5.         1 8   0 0 0	мощности статистического теста?	(a) False
	(а) вероятность отказа от истинной ну-	(b) True
	левой гипотезы	<ul><li>(c) False</li><li>(d) False</li></ul>
	(b) вероятность найти различия там, где они есть	· /
	(с) вероятность сохранения истинной	4. Задача
	нулевой гипотезы	Что происходит при увеличении объема
	(d) вероятность не выявить различий там, где они есть	выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста растет, уменьшается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста увеличивается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (c) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (d) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода

#### Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

#### 5. Задача

Исследователи предполагают, что максимальная скорость роста раковин различается у мидий с двух банок различается на 0.49 см в год, а стандартное отклонение этих различий по пилотным данным - 0.5. Чтобы проверить это, исследователи планируют взять случайные выборки моллюсков в этих поселениях, построить кривые роста, оценить его максимальную скорость и сравнить при помощи двухвыборочного ткритерия на уровне значимости 0.05. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 18. Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

 $\begin{array}{l} library(pwr) \\ pwr\_val <-~0.8 \\ alpha <-~0.05 \\ diff <-~0.49 \\ sigma <-~0.5 \end{array}$ 

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеіling(res\$n) # объем выборки

[1] 18

СПбГУ 2013-10-30	1. Задача	(d) вероятность отказа от нулевой ги-
Линейные модели–мощность тестов Вар.№ 05	Ошибка II рода — это	потезы, когда верна альтернативная гипотеза
	(a) различий не обнаружено там, где они есть	Решение
Ф.И.О.:	<ul> <li>(b) различия считаются достоверными, когда нулевая гипотеза верна</li> <li>(c) начать эксперимент без анализа мощности</li> <li>(d) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна</li> </ul>	(a) False (b) True (c) False (d) True  3. Задача
1. (a) $\overline{X}$ (b) $\overline{}$ (c) $\overline{}$ (d) $\overline{}$	Решение	Раковины мидий с одинаковой скоро- стью растут на обеих банках. Исследо-
2. (a) $\square$ (b) $\overline{X}$ (c) $\square$ (d) $\overline{X}$	(a) True	вание обнаруживает достоверные различия скорости роста.
3. (a) $\overline{X}$ (b) $\overline{}$ (c) $\overline{}$ (d) $\overline{}$	<ul><li>(b) False</li><li>(c) False</li></ul>	Какого рода ошибка была допущена?
4. (a) $\overline{X}$ (b) $\overline{X}$ (c) $\overline{\Box}$ (d) $\overline{\Box}$	(d) False	(a) ошибка I рода
5. 10.000	2. Задача	(b) ошибка II рода (c) правильное решение
	Какие из этих утверждений относятся к	(d) недостаточно информации
	мощности статистического теста?	Решение
	(a) вероятность не выявить различий там, где они есть	(a) True
	(b) вероятность найти различия там, где они есть	(b) False
	(c) вероятность не найти различий там, где их нет	<ul><li>(c) False</li><li>(d) False</li></ul>

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста растет, уменьшается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия
- (с) мощность теста уменьшается, выявляются более мелкие различия
- (d) мощность теста уменьшается, уменьшается вероятность ошибки I рода

#### Решение

(a) True

- (b) True
- (c) False
- (d) False

### 5. Задача

Исследователи хотят проверить, различается ли экстенсивность заражения трематодами в двух популяциях моллюсков при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.01. По данным предварительных исследований можно ожидать, что зараженность будет различаться на 0.42 со стандартным отклонением 0.21. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.9?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 10.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.9 alpha <- 0.01 diff <- 0.42 sigma <- 0.21

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеіling(res\$n) # объем выборки

[1] 10

СПбГУ	2013-10-30	1. Задача	Решение
Линейные модели–мощно	ость тестов Вар.№ 06		
		Ошибка I рода — это	(a) True
		(а) найти ошибку в своих расчетах	(b) False
		(b) отказ от истинной нулевой гипоте-	(c) False
Ф.И.О.:		ЗЫ	
¥.II.V.:		(с) неправильный результат теста	(d) True
		(d) достоверных различий не найдено, когда нулевая гипотеза верна	3. Задача
		Решение	Плотность зараженных трематодами улиток выше на поверхности фукусов.
		(-) E-1	чем в их толще. Исследователи обнару-
1. (a) (b) X	c) (d)	<ul><li>(a) False</li><li>(b) True</li></ul>	жили примерно одинаковую плотность зараженных улиток на поверхности и в
		(c) False	толще зарослей водорослей.
2. (a) X (b) (	c) (d) X	(d) False	Какого рода ошибка была допущена?
3. (a) (b) X	c) (d)	2. Задача	(a) ошибка I рода
4. (a) X (b) (	c) (d) X		(b) ошибка II рода
. (%)	o) [(a) [1]	Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?	(с) правильное решение
5. 4 0 0 0		(d) недостаточно информации	
	(а) вероятность отказа от нулевой ги- потезы, когда верна альтернатив- ная гипотеза	Решение	
		(b) вероятность не найти различий	
	там, где их нет	(a) False	
		(с) вероятность сохранения ложной	(b) True
		нулевой гипотезы (d) вероятность найти различия там,	(c) False
		где они есть	(d) False

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста растет, вероятность ошибки I рода не меняется
- (b) мощность теста уменьшается, трудозатраты снижаются
- (c) мощность теста увеличивается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (d) мощность теста растет, уменьшается вероятность ошибки II рода

#### Решение

(a) True

- (b) False
- (c) False
- (d) True

# 5. Задача

Исследователь предполагает, что длина простомиума у двух видов многощетинковых червей отличается на 0.55 мм. Он планирует взять случайную выборку червей обоих видов, чтобы протестировать эту гипотезу при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. На основании данных пилотного исследования можно ожидать, что стандартное отклонение разницы длин простомиумов этих червей будет 0.18. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 4.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.8 alpha <- 0.05 diff <- 0.55 sigma <- 0.18

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") ceiling(res\$n) # объем выборки

[1] 4

СПбГУ 2013-10-30 Линейные модели–мощность тестов Вар.№ 07	1. Задача	(d) вероятность не найти различий там, где их нет
липенные модели-мощность тестов вар.и- от	Ошибка I рода — это	Решение
Ф.И.О.:	<ul> <li>(а) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы</li> <li>(b) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна</li> <li>(c) отказ от истинной нулевой гипотезы</li> <li>(d) начать эксперимент без анализа мощности</li> </ul>	(a) True (b) True (c) True (d) False 3. Задача
1. (a) $$ (b) $$ (c) $\boxed{ X }$ (d) $$ 2. (a) $\boxed{ X }$ (b) $\boxed{ X }$ (c) $\boxed{ X }$ (d) $$	Pешение  (a) False	В колониях одного вида мшанок плот- ность овицелл меняется в зависимости от субстрата, на котором живет мшан- ка. Исследователи подсчитали плот- ность овицелл, но не обнаружили разли-
3. (a) (b) X (c) (d)	(b) False (c) True	чий (нулевая гипотеза не была отвергнута, $p=0.08$ ).
4. (a) $\square$ (b) $\boxed{X}$ (c) $\boxed{X}$ (d) $\square$	(d) False 2. Задача	Какого рода ошибка была допущена? (а) ошибка I рода
5. 1 5 0 0 0	Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?	(b) ошибка II рода (c) правильное решение
	(a) вероятность отказа от ложной ну- левой гипотезы	(d) недостаточно информации Решение
	(b) вероятность отказа от нулевой ги- потезы, когда верна альтернатив- ная гипотеза	(a) False
	(c) вероятность найти различия там, где они есть	<ul><li>(b) True</li><li>(c) False</li></ul>

(d) False

### 4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (а) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста растет, вероятность ошибки I рода не меняется
- (с) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия
- (d) мощность теста уменьшается, выявляются более мелкие различия

#### Решение

 $\sim$ 

(a) False

- (b) True
- (c) True
- (d) False

# 5. Задача

Исследователь предполагает, что длина простомиума у двух видов многощетинковых червей отличается на 0.39 мм. Он планирует взять случайную выборку червей обоих видов, чтобы протестировать эту гипотезу при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. На основании данных пилотного исследования можно ожидать, что стандартное отклонение разницы длин простомиумов этих червей будет 0.36. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 15.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.8 alpha <- 0.05 diff <- 0.39 sigma <- 0.36

res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr\_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеiling(res\$n) # объем выборки

[1] 15

СПбГУ 2013-10-30	1. Задача	(d) вероятность отказа от ложной ну- левой гипотезы
Линейные модели–мощность тестов Вар.№ 08 Ф.И.О.:	<ul> <li>Ошибка I рода — это</li> <li>(а) начать эксперимент без анализа мощности</li> <li>(b) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна</li> <li>(c) различия считаются достоверными, когда нулевая гипотеза верна</li> <li>(d) невозможность отказа от ложной</li> </ul>	Решение  (a) False (b) True (c) True (d) True  3. Задача
1. (a) $\square$ (b) $\square$ (c) $X$ (d) $\square$ 2. (a) $\square$ (b) $X$ (c) $X$ (d) $X$ 3. (a) $X$ (b) $\square$ (c) $\square$ (d) $\square$ 4. (a) $\square$ (b) $\square$ (c) $X$ (d) $X$	нулевой гипотезы  Решение  (a) False (b) False (c) True (d) False  2. Задача	Скорость роста раковин не различается у мидий с двух банок. Исследователи обнаружили достоверные различия скорости роста мидий в выборках, взятых в этих поселениях.  Какого рода ошибка была допущена?  (а) ошибка I рода  (b) ошибка II рода
5. 8 0 0 0	Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?  (а) вероятность сохранения ложной нулевой гипотезы	<ul><li>(c) правильное решение</li><li>(d) недостаточно информации</li><li>Решение</li></ul>
	<ul> <li>(b) вероятность найти различия там, где они есть</li> <li>(c) вероятность отказа от нулевой гипотезы, когда верна альтернативная гипотеза.</li> </ul>	<ul><li>(a) True</li><li>(b) False</li><li>(c) False</li><li>(d) False</li></ul>

ная гипотеза

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (а) мощность теста уменьшается, трудозатраты снижаются
- (b) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (с) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия
- (d) мощность теста растет, уменьшается вероятность ошибки II рода

#### Решение

(a) False

- (b) False
- (c) True
- (d) True

#### 5. Задача

Исследователи хотят проверить, различается ли экстенсивность заражения трематодами в двух популяциях моллюсков при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. По данным предварительных исследований можно ожидать, что зараженность будет различаться на 0.59 со стандартным отклонением 0.39. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 8.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

library(pwr) pwr\_val <- 0.8 alpha <- 0.05 diff <- 0.59 sigma <- 0.39

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma, sig.level = alpha, power = pwr_val, type = "two.sample", alternative = "two.sided") сеіling(res$n) # объем выборки
```

[1] 8