

Ф.И.О.: \_\_\_\_\_

1. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

2. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

3. 

--	--	--	--	--	--

 . 

--	--	--

4. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

5. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

6. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

7. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐ (e) ☐

(b) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐ (e) ☐

8. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

9. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

10. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐

1. Отметьте утверждения, которые справедливы для фиксированных факторов
  - (a) уровни фактора выбраны не случайно
  - (b) к этой категории относится любой фактор
  - (c) представлены непрерывными переменными
  - (d) всего возможно ограниченное число уровней фактора
2. Ученые измеряли уровень глюкозы в крови. Выберете какие из переменных и при каких условиях могут служить случайными факторами.
  - (a) номер участника при повторных измерениях глюкозы у одних и тех же участников
  - (b) регион, если из отдельных регионов выбирали по несколько участников
  - (c) город, если в каждом городе выбирали несколько участников
  - (d) время от последнего приема пищи, если его измеряли заранее и группировали по нему участников
3. Перед вами фрагмент результатов дисперсионного анализа, в котором были использованы случайные факторы City и Hospital, вложенный в City.  
Рассчитайте коэффициент внутриклассовой корреляции для фактора City .

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: assay

AIC	BIC	logLik
-121.5	-112.42	63.75

Random effects:

Formula: ~1 | City  
(Intercept)

StdDev: 0.336

Formula: ~1 | Hospital %in% City  
(Intercept) Residual

StdDev: 0.258 0.112

4. При помощи каких из этих методов можно **надежно** оценить влияние фиксированных факторов в смешанных линейных моделях?
  - (a) F-критерий при подборе коэффициентов при помощи ML
  - (b) тест отношения правдоподобий вложенных моделей, подобранных при помощи ML
  - (c) значение t- или z- статистики для коэффициентов смешанной линейной модели при подборе коэффициентов при помощи ML
  - (d) сравнение значений AIC для моделей, построенных на одном массиве данных при помощи ML
5. Владелец сети ресторанов хочет добавить в меню одно из пяти новых блюд, но сначала они хотят оценить, насколько хорошо эти блюда будут покупать. Для этого из сети случайным образом выбрали по пять ресторанов из пяти случайных городов. В каждом из них новые блюда тестировали по-одному, в случайном порядке. На тестирование отводилась неделя. Объем продаж в конце недели — зависимая переменная. Для анализа были взяты три фактора. Выберите верные утверждения о природе и соотношении факторов в этом исследовании.

- (a) фактор блюдо фиксированный
  - (b) фактор город случайный
  - (c) фактор город фиксированный
  - (d) фактор город вложен в фактор блюдо
6. Отметьте верные утверждения о ковариате дисперсии
- (a) Эта величина определяет силу связи значений в группах по случайному фактору
  - (b) Это дискретная переменная, которая играет роль группирующего фактора в смешанных моделях
  - (c) В модели можно учесть только одну ковариату дисперсии
  - (d) Категориальные ковариаты дисперсии можно использовать только с некоторыми типами структур дисперсии
7. Посмотрите на графики остатков ([рис. 1](#)).

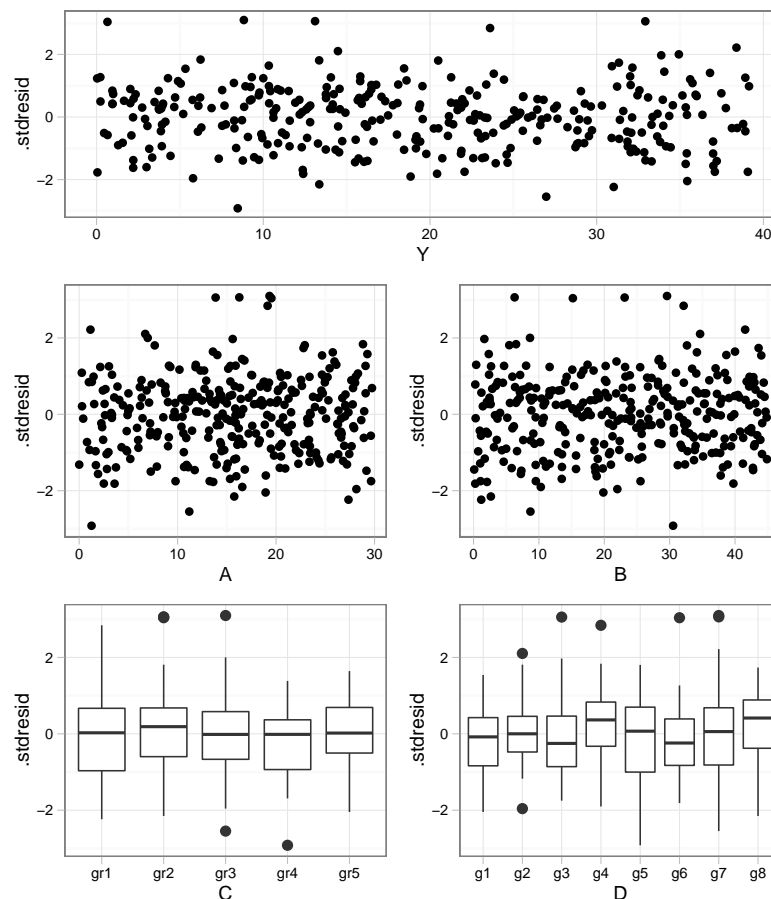


Рис. 1: Диагностические графики остатков.

Переменные A и B могут принимать значение 0.

Ответьте на вопросы:

- а) От чего зависит дисперсия остатков?

- b) При помощи какой функции, в данном случае, можно попробовать смоделировать дисперсию остатков?
- (a) зависит от A / зависит от B / зависит от C / зависит от D / нет гетерогенности дисперсий
  - (b) `varFixed()` / `varPower()` / `varExp()` / `varIdent()` / структуру дисперсий не нужно моделировать
8. Какую структуру дисперсии остатков задает функция `varConstPower()`?
- (a) при  $\delta_1 = \delta_2 = 0$  дисперсия будет такой же как в обычной линейной модели
  - (b) Дисперсия будет постоянна и равна степени среднего значения ковариаты
  - (c) Связь между ковариатой и значением дисперсии будет максимальной при  $\delta_1 = \delta_2 = 0$  поскольку  $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$
  - (d) Дисперсия будет постоянна и равна ковариате  $\delta_1$
9. Какую структуру дисперсии остатков задает функция `varFixed()`?
- (a) Для каждой из групп по дискретной ковариате будут подобраны фиксированные значения дисперсии
  - (b) Величина дисперсии не будет зависеть от степени ковариаты
  - (c) В качестве ковариаты можно использовать фактор, чтобы зафиксировать значение дисперсии
  - (d) Дисперсия будет равна константе, возведенной в степень
10. Что означает запись `varIdent(form = 1 | Site)`?
- (a) Будет подобрана модель, где Site будет задавать случайный угол наклона
  - (b) Дисперсия будет идентична дисперсии между сайтами
  - (c) Переменная Site будет учтена в модели как случайный эффект
  - (d) Для каждого сайта будет подобрано свое значение дисперсии