

## Проверочная работа №2

Фамилия, имя:

### Задание 1.

**Часть А.** Отметьте все верные утверждения, если таковые имеются (*1 балл*):

1. Оценка коэффициента для фиксированного эффекта при предикторе на индивидуальном уровне в модели со смешанными эффектами (в качестве первого уровня – индивиды, в качестве второго уровня – страны) показывает, на сколько в среднем изменится зависимая переменная при увеличении данного предиктора на единицу при прочих равных условиях для страны, выбранной в качестве базовой категории.
2. Информационный критерий BIC накладывает меньший штраф на добавление параметров по сравнению с информационным критерием AIC.
3. При значимости статистики критерия для теста отношения правдоподобия, использующегося для сравнения вложенных моделей, нужно выбрать более экономную модель.

**Часть В.** Оценки модели со смешанными эффектами нередко называют оценками «сжатия» (*shrinkage estimates*). Подразумевается идея сжатия к среднему. Объясните, как осуществляется эта процедура «сжатия». Для этого ответьте на следующие вопросы. (*2 балла*)

Как формируется оценка индивидуального коэффициента для  $j$ -ой единицы анализа. Сопроводите Ваш ответ аналитической записью с пояснениями. От чего и как при прочих равных условиях зависит эффект «сжатия» к среднему по всей выборке?

## Задание 2.

Была оценена следующая многоуровневая модель. Зависимой переменной является активность участия респондента в протестных движениях, предикторами на 1-ом уровне (на уровне индивидов) – уровень материального благополучия, возраст респондента, предиктором 2-ого уровня (на уровне регионов РФ) – уровень безработицы в регионе.

Активность участия в протестных движениях	
Материальное благополучие	−0.747*** (0.036)
Возраст респондента	−0.465* (0.218)
Уровень безработицы в регионе	0.051*** (0.02)
Материальное благополучие × Уровень безработицы в регионе	0.06* (0.027)
Константа	0.632** (0.215)
Случайные эффекты	
Var(Возраст)	0.881***
Var(константа)	0.775***
Var(residual)	0.663***

Standard errors are given in parentheses

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

1. Найдите ошибку в спецификации модели. Предложите возможный путь решения и запишите в общем виде исправленную спецификацию. (2 балла)

2. Проинтерпретируйте фиксированный эффект на возраст и соответствующий случайный эффект. В чем содержательная разница? **Покажите схематично на графике.** (2 балла)

3. Запишите разумную, на Ваш взгляд, ковариационную матрицу для случайных эффектов в общем виде. Обоснуйте свой выбор допущений. В каком случае есть основания для неструктурированной ковариационной матрицы случайных эффектов? (2 балла)

**Задание 3.** Была оценена модель со смешанными эффектами для анализа временной динамики показателя  $Y$ . Специфицирована часть с эффектами для переменной «время»: модель включает фиксированные эффекты для переменной времени и квадратичного эффекта времени, а также случайный эффект для времени и квадратичного эффекта времени. Первый временной период закодирован как 0.

1. Запишите в общем виде модель. (1 балл)
2. На основании оценок фиксированных эффектов: фиксированный эффект для константы равен 15, фиксированный эффект для времени равен 4, фиксированный эффект для времени в квадрате равен  $-0.5$ , постройте график, отражающий изменения  $Y$  во временной перспективе (по оси абсцисс – время, по оси ординат –  $Y$ ). (1 балл)
3. Вычислите, начиная с какого временного периода эффект времени на  $Y$  меняет знак? (1 балл)
4. Проинтерпретируйте оценки фиксированных эффектов для времени и для времени в квадрате при допущении их статистической значимости. (2 балла)