

## Семинар №3

**Задание 1.** В качестве зависимой переменной рассматривается показатель имущественного неравенства (более высокое значение показателя соответствует более высокому значению неравенства).

1. На предварительном этапе моделирования со смешанными эффектами была оценена так называемая «нулевая» модель (ANOVA-модель). Ниже представлены результаты оценивания.

Fixed effects	Estimate	Standard error
Intercept	1.53	0.0062
Random effects	Variance	95% confidence interval
Country(intercept)	1.657	[1.316; 1.998]
Residual	2.86	[1.95; 3.77]

Рассчитайте значение внутриклассового коэффициента корреляции (ICC). Проинтерпретируйте полученное значение.

**Задание 2.**

Была оценена следующая многоуровневая модель. Зависимой переменной является поддержка европейской интеграции (в непрерывной шкале от 0 до 9, где 9 соответствует наиболее высокой поддержке), предикторами на 1-ом уровне (на уровне индивидов) — самоидентификация на идеологической шкале (непрерывная шкала от 0 до 9, где 9 соответствует «правым»), возраст респондента, пол респондента (дамми-переменная, мужской пол закодирован единицей), предиктором 2-ого уровня (на уровне стран) — количество лет, государство является членом Европейского Союза.

Поддержка европейской интеграции	
Идеология	0.019 (0.015)
Мужчины	0.152*** (0.028)
Возраст	−0.233*** (0.035)
Период членства в ЕС	0.166*** (0.03)
Константа	5.504*** (0.22)
Случайные эффекты	
Var(идеология)	0.889**
Var(константа)	0.507***
Var(residual)	2.271***

Standard errors are given in parentheses

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

1. Запишите модель в общем виде, а также подставив представленные оценки коэффициентов.
2. Проинтерпретируйте один из статистически значимых фиксированных эффектов в представленной модели. Объясните различие между фиксированным и случайным эффектом для предиктора «идеология»?

3. Что происходит с дисперсией индивидуальных «отклонений» (ошибок на первом уровне) при добавлении в модель предикторов на первом уровне? Изменяется ли при этом значение дисперсии случайного эффекта константы? Если да, приведите пример.
4. 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?

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

1. Запишите в общем виде модель.
2. На основании следующих оценок фиксированных эффектов: фиксированный эффект для константы равен 13, фиксированный эффект для времени равен 3, фиксированный эффект для времени в квадрате равен  $-0.5$ , постройте график, отражающий изменения имущественного неравенства во временной перспективе в среднем по всей выборке (по оси абсцисс — время, по оси ординат — зависимая переменная).
3. Вычислите, начиная с какого временного периода эффект времени на зависимую переменную меняет знак?
4. Проинтерпретируйте все оценки коэффициентов в модели (фиксированные эффекты) при условии того, что они являются статистически значимыми.
5. Объясните, что отражают случайные эффекты в модели? Представьте на графике схематично, как выглядит зависимость имущественного неравенства от времени для разных единиц анализа на втором уровне, с учетом верно специфицированных эффектов времени. Как фиксированные, так и случайные эффекты являются значимыми.

**Задание 4.** Прочитайте следующий отрывок из исследования:

In this paper we study how the resolution of an important economic problem – ensuring high environmental quality – plays a role for how citizens perceive the quality and performance of the economic and political system they live in. <...> The sample available for this study is 53 countries. We choose as the dependent variable a direct measure of citizens' views on the performance of their respective countries. This measure is 'satisfaction with their country's performance in socio-economic issues', an index constructed on the basis of a range of survey measures (individual-level variables). We collect information from different sources in order to capture environmental policy with different measures: (i) the existence of a wide array of certain policy measures, (ii) revenues from environmental taxes as percentage of GDP, (iii) public expenditure on the environment as percentage of GDP, (iv) and the share of votes for green parties. At the individual level, we consider two measures of environmental preferences. First, we employ information on the individual willingness to make financial sacrifices for the sake of environmental protection. The second measure draws on the individual willingness to make time sacrifices by engaging in private pro-environment behavior. <...> The core hypotheses we test are

- H1: Countries with more environmental policy experience higher citizens' satisfaction with their country's performance in socio-economic issues on average.
- H2: The impact of environmental policy and quality on citizens' satisfaction with their country's performance in socio-economic issues decreases with their individual environmental preferences.

На основе данной задумки автора предложите спецификацию модели(-ей), которая позволила бы протестировать обозначенные гипотезы. Запишите ее в общем виде, поясняя, зачем включать тот или иной фиксированный или случайный эффект.