

Индивидуальное домашнее задание №3

Математическая статистика

Выбрать исследуемые случайные величины X_1, X_2, X_3, Y за годы Z_1 и Z_2 (см. таблицу) в соответствии со своим вариантом из прилагаемого файла. Случайная величина Y во всех вариантах – индекс счастья. Перед работой с данными предварительно их **нормировать**. Страны необходимо выбирать самостоятельно, исходя из заданной категории. Файл с выбранными данными приложить к работе. Работа выполняется в любом пакете анализа данных (например, MS Excel).

1. По каждой случайной величине с помощью любого пакета анализа данных построить гистограмму для четырёх различных разбиений интервала варьирования выборки. Выбрать наилучший вариант гистограммы, ответ обосновать. По наилучшей гистограмме сделать предположение о виде распределения для каждой изучаемой случайной величины.
2. По каждой случайной величине за каждый заданный год вычислить выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочную моду, выборочную медиану, несмещённую выборочную дисперсию, несмещённое выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочный коэффициент асимметрии, выборочный коэффициент эксцесса. Проанализировать результаты вычислений в сравнении за 2 года (анализ изменений или их отсутствия).
3. Для случайных величин, распределение которых наибольшим образом похоже на гауссовское, в предположении, что эти случайные величины могли быть получены как измерения некоторых нормальных случайных величин ξ_i ($i = 1, 2$) с распределением $N(\theta_i, \theta_{2i}^2)$, найти точечные и интервальные оценки неизвестных математических ожиданий $\theta_i = M\xi_i$ при уровнях доверия $\gamma_1 = 0,95$ и $\gamma_2 = 0,99$. Сравнить полученные результаты при различных значениях γ .
4. Найти значения выборочных коэффициентов корреляции Пирсона для каждой пары случайных величин, проанализировать тесноту линейной связи между ними.
5. Найти значения выборочных частных коэффициентов корреляции для каждой пары случайных величин, сравнить с выборочными коэффициентами корреляции Пирсона, проанализировать результаты.
6. Построить простую модель линейной регрессии, считая независимой переменной X_i ($i = 1, 2, 3$), а зависимой переменную Y ; проанализировать основные параметры модели и сделать выводы.
7. Построить модель множественной линейной регрессии, считая независимыми переменными X_1, X_2 и X_3 , а зависимой переменную Y ; проанализировать основные параметры модели и сделать выводы.
8. Выбрать на своё усмотрение одну страну из заданной в варианте категории стран. Для этой страны выбрать **нормированный** индекс счастья за 2015 – 2021 годы. На основе этих данных подобрать подходящую регрессионную модель. На основе полученной модели сделать прогноз для выбранной страны на 2022 год и сравнить с истинным значением за этот год.

Замечание: Отчёт может быть приложен как файл MS Excel. Если анализ проводится в другом программном обеспечении, в качестве отчёта приложить скриншоты вычислений в этом программном обеспечении.

Выбор данных в зависимости от варианта:

| Вариант | Категория стран | X_1 | X_2 | X_3 | Z_1 | Z_2 |
|---------|--|-----------------------------|----------|-----------------------|-------|-------|
| 1 | Западная и Северная Европа | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2015 | 2019 |
| 2 | Центральная и Восточная Европа | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2015 | 2019 |
| 3 | Латинская Америка и страны Карибского бассейна | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2015 | 2019 |
| 4 | Ближний Восток и Северная Африка | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2015 | 2019 |
| 5 | Восточная, Юго-Восточная и Южная Азия | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2015 | 2019 |
| 6 | Западная и Северная Европа | Индекс социальной поддержки | Здоровье | Отношение к коррупции | 2015 | 2019 |
| 7 | Центральная и Восточная Европа | Индекс социальной поддержки | Здоровье | Отношение к коррупции | 2015 | 2019 |
| 8 | Латинская Америка и страны Карибского бассейна | Индекс социальной поддержки | Здоровье | Отношение к коррупции | 2015 | 2019 |

| Вариант | Категория стран | X_1 | X_2 | X_3 | Z_1 | Z_2 |
|---------|--|-----------------------------|--|-----------------------|-------|-------|
| 9 | Ближний Восток и Северная Африка | Индекс социальной поддержки | Здоровье | Отношение к коррупции | 2015 | 2019 |
| 10 | Восточная, Юго-Восточная и Южная Азия | Индекс социальной поддержки | Здоровье | Отношение к коррупции | 2015 | 2019 |
| 11 | Западная и Северная Европа | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2016 | 2020 |
| 12 | Центральная и Восточная Европа | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2016 | 2020 |
| 13 | Латинская Америка и страны Карибского бассейна | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2016 | 2020 |
| 14 | Ближний Восток и Северная Африка | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2016 | 2020 |
| 15 | Восточная, Юго-Восточная и Южная Азия | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2016 | 2020 |
| 16 | Западная и Северная Европа | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2016 | 2020 |
| 17 | Центральная и Восточная Европа | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2016 | 2020 |

| Вариант | Категория стран | X_1 | X_2 | X_3 | Z_1 | Z_2 |
|---------|--|-----------------------------|--|-----------------------|-------|-------|
| 18 | Латинская Америка и страны Карибского бассейна | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2016 | 2020 |
| 19 | Ближний Восток и Северная Африка | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2016 | 2020 |
| 20 | Восточная, Юго-Восточная и Южная Азия | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2016 | 2020 |
| 21 | Западная и Северная Европа | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2017 | 2021 |
| 22 | Центральная и Восточная Европа | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2017 | 2021 |
| 23 | Латинская Америка и страны Карибского бассейна | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2017 | 2021 |
| 24 | Ближний Восток и Северная Африка | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2017 | 2021 |
| 25 | Восточная, Юго-Восточная и Южная Азия | ВВП на душу населения | Свобода | Щедрость | 2017 | 2021 |
| 26 | Западная и Северная Европа | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2017 | 2021 |

| Вариант | Категория стран | X_1 | X_2 | X_3 | Z_1 | Z_2 |
|---------|--|-----------------------------|--|-----------------------|-------|-------|
| 27 | Центральная и Восточная Европа | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2017 | 2021 |
| 28 | Латинская Америка и страны Карибского бассейна | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2017 | 2021 |
| 29 | Ближний Восток и Северная Африка | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2017 | 2021 |
| 30 | Восточная, Юго-Восточная и Южная Азия | Индекс социальной поддержки | Ожидаемая продолжительность здоровой жизни | Отношение к коррупции | 2017 | 2021 |