

Санкт-Петербургский Государственный Университет

Поляков Иван Михайлович

Отчёт по Тесту № 2

Направление 01.04.02: «Прикладная математика и информатика»
Образовательная программа ВМ.5505.2021: «Математическое и информационное
обеспечение экономической деятельности»

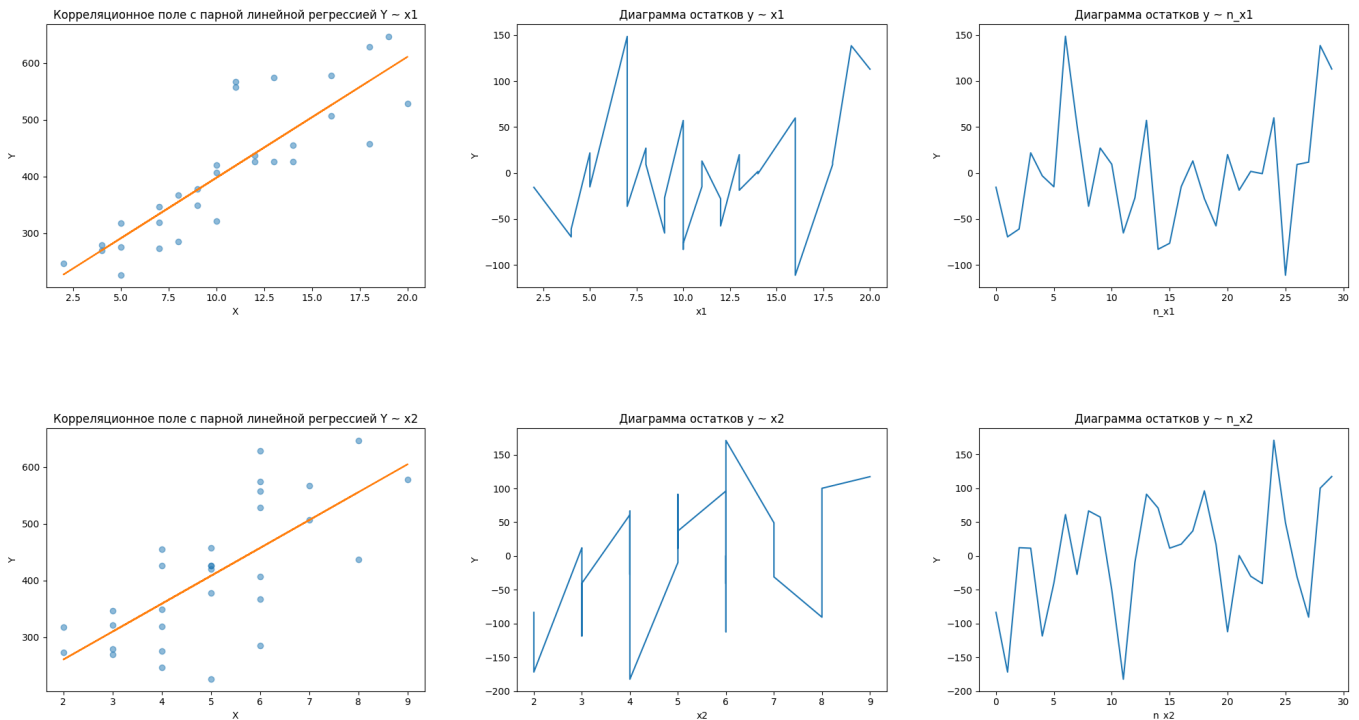
Преподаватель:
доктор технических наук,
профессор Буре Владимир Мансурович

Санкт-Петербург
2022 г.

1 Ход работы

В таблице представлены данные о продаже шариковых ручек изготовителя *Click*, а также данные для анализа эффективности маркетинговых усилий в фирме – реклама и торговые представители. Необходимо произвести регрессионный анализ данных.

Изначально были построены парные регрессии показателя продаж на каждый из факторов. Также были построены диаграммы исходных данных с линией регрессии, остатков на фактор и остатков на номера наблюдений. Были исследованы статистические значимости коэффициентов для каждой из регрессий.



В соответствии с заданием, была построена множественная регрессия, где также построены диаграмма остатков на номера наблюдений и прогноз показателя продаж.



Все результаты представлены как вывод в консоль Python вышеописанных значений. Исходя из результатов и построенных графиков, можно сделать вывод, что оба фактора существенно значимы для продаж. Второй фактор имеет больший угловой коэффициент (если сравнивать парные регрессии), а, значит, вносит больший вклад в получение дохода от продаж. Прогнозирование множественной регрессии имеет и значение, и интервал больше, чем в парных, что ещё раз доказывает существенную значимость обоих факторов.

Парная регрессия $y \sim x_1$

Коэффициенты линейной регрессии:

a: 184.507

b: 21.344

Коэффициент a статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_a > t_{crit}$ ($6.6 > 1.71$)

Коэффициент b статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_b > t_{crit}$ ($8.85 > 1.71$)

Точечный прогноз:

ур: 804.741

Интервальный прогноз:

[803.826 805.656]

Парная регрессия $y \sim x_2$

Коэффициенты линейной регрессии:

a: 162.481

b: 49.185

Коэффициент a статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_a > t_{crit}$ ($3.37 > 1.71$)

Коэффициент b статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_b > t_{crit}$ ($5.42 > 1.71$)

Точечный прогноз:

ур: 843.287

Интервальный прогноз:

[841.743 844.832]

Множественная регрессия

Коэффициенты линейной регрессии:

a: 129.948

b: [16.746 20.492]

Коэффициент a статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_a > t_{crit}$ ($3.99 > 1.71$)

Коэффициент b1 статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_{b1} > t_{crit}$ ($6.01 > 1.71$)

Коэффициент b2 статистически значим на уровне значимости 0.05,
так как $t_{b2} > t_{crit}$ ($2.66 > 1.71$)

Точечный прогноз:

ур: 900.220

Интервальный прогноз:

[898.629 901.811]

Критерий Жака-Бера

Гипотеза H_0 о нормальности распределения остатков

отвергается на уровне значимости 0.05,

так как статистика Жака-Бера больше критического значения распределения хи-квадрат ($11.2 > 0.103$)

Критерий Жака-Бера

Гипотеза H_0 о нормальности распределения остатков

отвергается на уровне значимости 0.05,

так как статистика Жака-Бера больше критического значения распределения хи-квадрат ($13.8 > 0.103$)

Критерий Жака-Бера

Гипотеза H_0 о нормальности распределения остатков

отвергается на уровне значимости 0.05,

так как статистика Жака-Бера больше критического значения распределения хи-квадрат ($12.5 > 0.103$)

Исходные данные

[	5.	4.	275.7]
[	8.	6.	285.8]
[	7.	2.	273.]
[	10.	5.	419.8]
[	12.	8.	437.5]
[	7.	4.	318.9]
[	11.	7.	567.9]
[	16.	9.	577.8]
[	13.	4.	425.8]
[	5.	2.	318.3]
[	10.	6.	407.4]
[	5.	5.	226.]
[	9.	4.	349.6]
[	19.	8.	647.2]
[	20.	6.	528.4]
[	10.	3.	321.5]
[	12.	5.	425.8]
[	7.	3.	347.]
[	14.	4.	455.4]
[	14.	5.	425.8]
[	2.	4.	247.1]
[	16.	7.	507.3]
[	9.	5.	378.3]
[	4.	3.	269.1]
[	18.	6.	628.6]
[	18.	5.	457.5]
[	4.	3.	279.1]
[	8.	6.	367.]
[	11.	6.	557.8]

[13. 6. 575.]]