

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВАЛОВЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ

Охотников Алексей Владимирович

магистрант, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Бакуменко Людмила Петровна

научный руководитель, д-р экон. наук, профессор, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Аннотация. ВВП - это сумма стоимости всех конечных товаров и услуг, произведенных внутри страны за определенный период времени (обычно за год), за вычетом стоимости импорта. ВРП широко используется для измерения экономической активности и сравнения экономических показателей между разными регионами страны. В статье рассматривается применение регрессионного анализа для выявления влияния социально-экономических показателей на численность населения.

Ключевые слова: регрессионный анализ, ВРП.

Измерение ВРП в регионах является важным инструментом для оценки экономической активности и процветания страны. Вот несколько причин, по которым измерение ВРП важно для:

Определение экономического роста региона. Сравнение экономических показателей регионов. Оценка уровня жизни. Планирование бюджета регионов.

Целью работы является исследование показателя валовый региональный продукт и факторов, оказывающих на него влияние, при помощи методов статистического анализа. Для лучшего выявления факторов была выбрана пошаговая регрессия с исключением.

Для проведения анализа выбрано 79 регионов РФ. Выявлен ряд важных показателей, которые влияют на численность населения.

Ниже представлены данные, которые содержат сведения о регионах по следующим показателям:

y - Валовой региональный продукт, млн руб.

x1 - Площадь территории тыс.кв.м.

x2- Численность населения на начало года., тыс. человек

x3- Среднегодовая численность занятых, тыс. человек

x4 - Среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб.

x5 - Потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб.

x6- Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.

x7 - Инвестиции в основной капитал, млн руб.

x8 - Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года),млн руб.

x9 - Продукция сельского хозяйства - всего, млн руб.

x10 - Ввод в действие жилых домов тыс. кв.м общей площади жилых помещений

x11 - Оборот розничной торговли, млн руб.

x12 - Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.

В связи с небольшим количеством наблюдений - 79, для проведения анализа использовался метод моделирования измеряемых данных и исследования их свойств.

Регрессионный анализ - широко применяемый статистический метод, используемый для исследования взаимосвязи между зависимыми и объясняющими переменными. Он также является общим термином для различных методов анализа данных в качественном исследовании, используемых для моделирования и анализа множества переменных. В регрессионном анализе зависимая переменная является предиктором, а независимая переменная - результатом. Основная задача - выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на зависимую переменную.

Построение регрессионной модели осуществляется при помощи программы «Statistica». Необходимо построить корреляционную матрицу, описывающую зависимости между рассматриваемыми факторами, оценить эти зависимости, а также произвести регрессионный анализ вышеописанных факторов.

Проверим коллинеарность факторов, построив матрицу парных коэффициентов:

Таблица 1.

Матрица парных коэффициентов корреляции

	Y1	X1	X3	X5	X6	X7	X8	X9	X11
Y1	1,00	0,36	0,75	0,44	0,27	0,98	0,97	0,33	0,70
X1	0,36	1,00	0,09	0,33	0,50	0,37	0,25	-0,13	0,05
X3	0,75	0,09	1,00	0,37	-0,01	0,71	0,80	0,66	0,95
X5	0,44	0,33	0,37	1,00	0,71	0,44	0,46	0,17	0,45
X6	0,27	0,50	-0,01	0,71	1,00	0,29	0,24	-0,26	0,04
X7	0,98	0,37	0,71	0,44	0,29	1,00	0,95	0,30	0,67
X8	0,97	0,25	0,80	0,46	0,24	0,95	1,00	0,37	0,80
X9	0,33	-0,13	0,66	0,17	-0,26	0,30	0,37	1,00	0,59
X11	0,70	0,05	0,95	0,45	0,04	0,67	0,80	0,59	1,00
X12	0,92	0,50	0,55	0,32	0,29	0,91	0,84	0,18	0,45

Из матрицы видно, что коэффициент корреляции между «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) и «Инвестиции в основной капитал, млн руб.» (X7) равен 0,98, «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) и «Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года),млн руб.» (X8) равен 0,96 и «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) и «Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.» (X12) равен 0,92, что больше 0,8, данный факт говорит о тесной

линейной зависимости. Также в данной модели коллинеарность присутствует между (X2) «Численность населения на начало года, тыс. человек» и (X3) «Среднегодовая численность занятых, тыс. человек», (X2) и (X10) «Ввод в действие жилых домов тыс. кв.м общей площади жилых помещений», (X2) «Численность населения на начало года, тыс. человек» и (X11) «Оборот розничной торговли, млн руб.», (X3) «Среднегодовая численность занятых, тыс. человек» и (X10) «Ввод в действие жилых домов тыс. кв.м общей площади жилых помещений», (X3) «Среднегодовая численность занятых, тыс. человек» и (X11) «Оборот розничной торговли, млн руб.», (X4) «Среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб.» и (X5) «Потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб.», (X4) «Среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб.» и (X6) «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.», (X7) «Инвестиции в основной капитал, млн руб.» и (X8) «Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года), млн руб.», (X7) «Инвестиции в основной капитал, млн руб.» и (X12) «Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.», (X8) «Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года), млн руб.» и (X12) «Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.», (X10)) «Ввод в действие жилых домов тыс. кв.м общей площади жилых помещений» и (X11) «Оборот розничной торговли, млн руб.». Коллинеарные факторы не стоит одновременно включать в модель, поэтому исключаем факторы X2, X4 и X10 из модели. После исключения коллинеарных факторов строим матрицу.

Таблица 2.

Матрица парных коэффициентов корреляции после исключения коллинеарных факторов

	Y1	X1	X3	X5	X6	X7	X8	X9	X11	X12
Y1	1,00	0,36	0,75	0,44	0,27	0,98	0,97	0,33	0,70	0,92
X1	0,36	1,00	0,09	0,33	0,50	0,37	0,25	-0,13	0,05	0,50
X3	0,75	0,09	1,00	0,37	-0,01	0,71	0,80	0,66	0,95	0,55
X5	0,44	0,33	0,37	1,00	0,71	0,44	0,46	0,17	0,45	0,32
X6	0,27	0,50	-0,01	0,71	1,00	0,29	0,24	-0,26	0,04	0,29
X7	0,98	0,37	0,71	0,44	0,29	1,00	0,95	0,30	0,67	0,91
X8	0,97	0,25	0,80	0,46	0,24	0,95	1,00	0,37	0,80	0,84
X9	0,33	-0,13	0,66	0,17	-0,26	0,30	0,37	1,00	0,59	0,18
X11	0,70	0,05	0,95	0,45	0,04	0,67	0,80	0,59	1,00	0,15
X12	0,92	0,50	0,55	0,32	0,29	0,91	0,84	0,18	0,15	1,00

Далее строим уравнение регрессии. Для этого выбираем процедуру оценивания «Пошаговая с исключением» на каждом шаге.

Результаты множественной регрессии на шаге 4 представлены на таблицу 2. В модели остаются факторы (X3) «Среднегодовая численность занятых, тыс. человек», (X7) «Инвестиции в основной капитал, млн руб.», (X8) «Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года), млн руб.», (X11) «Оборот розничной торговли, млн руб.» и (X12) «Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.».

Построим уравнение регрессии по полученным факторам.

Таблица 3.

Регрессия

	БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(73)
Св.член			-28805,736	25723,75	-1,11981
X3	0,236335	0,044842	427,899	81,19	5,27036
X7	0,326458	0,055528	1,364	0,23	5,87915

X8	0,403261	0,060718	0,097	0,01	6,64151
X11	-0,182998	0,050614	-0,551	0,15	-3,61552
X12	0,247982	0,033243	0,957	0,13	7,45972

$$Y = -28805,736 + 427,899 * X3 + 1,364 * X7 + 0,097 * X8 - 0,551 * X11 + 0,957 * X12$$

Связь высокая, так как множественный R равен 0,9941. Доля дисперсии объясненной регрессией (R²) составляет 98%. F-Статистика равна 1245,7.

В результате регрессионного анализа выяснилось:

1. Если «Среднегодовая численность занятых, тыс. человек» (X3) увеличится на 1 тыс. чел., то «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) увеличится на 427,899 млн. руб. при прочих неизменных факторах;
2. Если «Инвестиции в основной капитал, млн руб.» (X7) увеличатся на 1 млн.руб., то «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) увеличится на 1,364 млн.руб. при прочих неизменных факторах.
3. Если «Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года), млн руб.» (X8) увеличатся на 1 млн.руб., то «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) увеличится на 0,097 млн.руб. при прочих неизменных факторах.
4. Если «Оборот розничной торговли, млн руб.» (X11) увеличатся на 1 млн. руб., то «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) уменьшится на 0,551 млн.руб. при прочих неизменных факторах.
5. Если «Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.» (X12) увеличатся на 1 млн.руб., то «Валовой региональный продукт, млн руб.» (Y) увеличится на 0,957 млн.руб. при прочих неизменных факторах.

Список литературы:

1. Крамер, Н.Ш., Путко, Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов [Текст]/ Под рек.проф. Н.Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 311 с.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/emiss> (дата обращения 20.11.2022).
3. Харисова А.Ф., Бакуменко Л.П. Применение метода главных компонент для анализа производственных показателей на предприятиях // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2017. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2017/02/13907> (дата обращения: 26.11.2022).