

УДК 519.237.5

**КОРРЕЛЯЦИОННО – РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОЛЕТНИХ
АКТИВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2018-2023 ГГ.**

Ильина Е. А., студент гр. 272-об, III курс

Научный руководитель: Мясоедов С.А., д-р эконом. наук, профессор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурский государственный университет»
г. Благовещенск

В последние годы наблюдается значительное внимание к исследованиям, связанным с корреляционно-регрессионным анализом в области экономики. Амурская область не стала исключением, так как в ней активно развивается предпринимательская среда. В данной статье был проведён анализ количества активных однолетних предприятий в регионе за 2023 год, а также выявлены закономерности, имеющие место в этой связи. Особенно акцентируется внимание на взаимосвязи между числом зарегистрированных организаций и численностью постоянного населения.

Основная задача статьи заключается в том, чтобы выяснить, как соотносятся показатель средней численности постоянного населения и количество действующих однолетних предприятий в Амурской области. Для достижения данной цели необходимо решить несколько задач. Во-первых, требуется проанализировать данные за период с 2018 по 2023 год. Далее необходимо вычислить параметры уравнения прямой, что позволит определить значение показателя y в зависимости от x . Затем следует рассчитать требуемые дисперсии. Наконец, важно оценить степень корреляционной связи между численностью населения и количеством однолетних предприятий в регионе.

При написании статьи был использован корреляционно-регрессионный метод расчета.

Активные однолетние предприятия - это компании или организации, созданные и зарегистрированные в течение года, продолжающие свою деятельность на момент исследования. Население постоянное – это категория населения, объединяющая людей, которые имеют обычное (постоянное) место жительства в данном населенном пункте или на данной территории.

Для выполнения корреляционно-регрессионного анализа были использованы данные о среднем уровне постоянного населения Амурской области и количестве вновь зарегистрированных предприятий в течение года. Необходимые показатели были получены из статистических данных Росстата. На основе этих данных был построен график, иллюстрирующий численность постоянного населения в Амурской области за период с 2018 по 2023 годы.

Анализ графика демонстрирует, что за последние шесть лет наблюдается среднее снижение численности постоянного населения. Это изменение может оказать значительное влияние на тенденции создания новых предприятий в регионе и их дальнейшую активность.

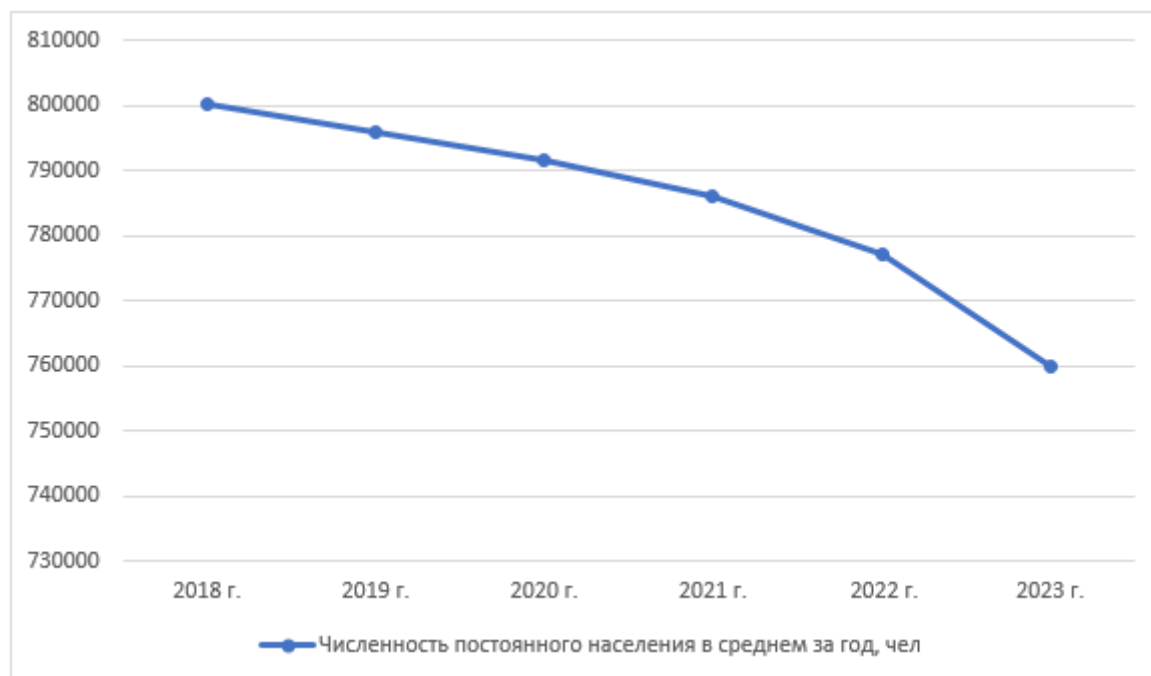


Рис. 1. Динамика численности постоянного населения в Амурской области

Последующий корреляционно-регрессионный анализ позволит лучше понять взаимосвязи между такими показателями как численность населения и количество однолетних предприятий.

Для определения формы корреляционной зависимости необходимо вычислить параметры уравнения прямой путем решения системы нормальных уравнений вида:

$$\begin{cases} a_0 * 6 + a_1 * 4710527 = 5986 \\ a_0 * 4710527 + a_1 * 3699258528067 = 4716276546 \end{cases}$$

Система нормальных уравнений была решена по методу множителей: каждое слагаемое первого уравнения было умножено на число, равное 785087,83 (4710527/6). Получается:

$$\begin{cases} a_0 * 4710527 + a_1 * 3698177420586,41 = 4699535750,38 \\ a_0 * 4710527 + a_1 * 3699258528067 = 4716276546 \end{cases}$$

Далее, из второго уравнения вычитаем первое:

$$a_1 * (-1081107480,59) = -16740795.62, \text{ откуда } a_1 = 0,0155$$

После подстановки значения a_1 в первое уравнение, было рассчитано:

$$a_0 = -11171,195$$

Уравнение регрессии принимает вид: $y_x = -11171,195 + 0.0155 * x$

Для удобства проведения следующих расчетов, была составлена таблица со вспомогательными расчетами (табл. 1).

Таблица 1

Вспомогательные расчеты

Год	Численность населения x_i	Количество однолетних предприятий y_i	x^2	y^2	$x*y$	y_x	$(y-y_x)$	$(y-y_x)^2$
2017	800088	1327	640140807744	1760929	1061716776	1230,16	97	9378
2018	795809	1294	633311964481	1674436	1029776846	1163,84	130	16942
2019	791619	976	626660641161	952576	772620144	1098,9	-123	15104
2020	785944	897	617707971136	804609	704991768	1010,94	-114	12982
2021	777184	776	604014969856	602176	603094784	875,16	-99	9833
2022	759883	716	577422173689	512656	544076228	607,99	108	11666
Итого	4710527	5986	3699258528067	6307382	4716276546	5986	-1	75905

С использованием уравнения регрессионной зависимости были получены теоретические значения для всех промежуточных показателей, что представлено в седьмой колонке таблицы. Суммы теоретических и эмперических значений количества однолетних предприятий в Амурской области совпадают, что указывает на корректность определения параметров регрессионного уравнения.

Стоит обратить внимание на то, что в последние годы наблюдается сокращение и населения, и количества новых предприятий, что сигнализирует о необходимости принятия оперативных мер для улучшения бизнес-климата.

Следующим шагом является измерение степени корреляционной связи между численностью населения и количеством однолетних предприятий с помощью линейного коэффициента корреляции r и индекса корреляции R (табл. 2).

Таблица 2

Вспомогательная таблица для измерения тесноты корреляционной связи

год	$y - \bar{y}$	$x - \bar{x}$	$(y-\bar{y})*(x-\bar{x})$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})^2$	y_x	$(y_x - \bar{y})^2$	$y_x - \bar{y}$
2017	329	1500 0	4940054,89	108460,4 4	225005000	1230,1 6	54053,15	232,4 9
2018	296	1072 1	3177039,06	87813,44	114943414, 7	1163,8 4	27613,58	166,1 7
2019	-22	6531	-141508,61	469,44	42656138,0 3	1098,9	10248,19	101,2 3
2020	-101	856	-86187,44	10133,78	733021,36	1010,9 4	176,18	13,27
2021	-222	-7904	1752016,39	49136,11	62470581,3 6	875,16	15007,88	-122,5 1

год	$y - \bar{y}$	$x - \bar{x}$	$(y - \bar{y}) * (x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x})^2$	y_x	$(y_x - \bar{y})^2$	$y_x - \bar{y}$
2022	-282	-2520 5	7099361,39	79336,11	635283623, 4	607,99	151847,9	-389,6 8
Итого	-	-	16740775,6 7	335349,3 3	108109177 9	5986	258946,8 8	0,99

Для нахождения коэффициента корреляции необходимо вычислить дисперсии. Общая дисперсия показывает вариацию результативного признака под влиянием всех факторов, вызывающих эту вариацию:

$$\sigma_y^2 = \frac{335349,33}{6} = 55891,556$$

Остаточная дисперсия характеризует вариацию результативного признака под влиянием прочих неучтенных факторов:

$$\sigma_{y-y_x}^2 = \frac{75905}{6} = 12651$$

Факторная дисперсия является разницей общей и остаточной дисперсий и имеет следующий вид:

$$\sigma_{y_x}^2 = 55891,556 - 12651 = 43240,687$$

Измерить тесноту корреляционной связи между факторным и результативным признаками позволяет линейный коэффициент корреляции:

$$r = \frac{4\,716\,276\,546 - \frac{710\,527 \times 5\,986}{6}}{\sqrt{\left(3\,699\,258\,528\,067 - \frac{4\,710\,527^2}{6}\right) * \left(6307382 - \frac{5\,986^2}{6}\right)}} = 0,88$$

Проверить правильность расчета коэффициента корреляции можно иной формулой:

$$r = 0,0155 * \frac{13423,188}{236,414} = 0,88$$

Согласно шкале Чэддока (Рис. 2), теснота связи показателей является высокой.

Показатели тесноты связи	0,1 – 0,3	0,3 – 0,5	0,5 – 0,7	0,7 – 0,9	0,9 – 0,99
Характеристика тесноты связи	Слабая	Умеренная	Заметная	Высокая	Весьма высокая

Рис. 2. Оценка тесноты связи по шкале Чэддока

Индекс корреляционной связи характеризует тесноту связи между набором всех факторов x и результативным признаком y :

$$R = \sqrt{1 - \frac{12651}{55891,556}} = 0,88$$

Средний коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется результативный признак при изменении факторного на 1%:

$$\bar{\varepsilon} = 0,0155 * \frac{785088}{998} = 12,197$$

Так как коэффициент эластичности равен 12,197, это значит, что при изменении признака численности постоянного населения на 1%, количество однолетних предприятий меняется на 12,2 %.

Рост численности населения в Амурской области, по всей видимости, способен оказывать существенное влияние на формирование и развитие однолетних предприятий. Увеличение числа жителей в данном регионе влечет за собой рост спроса на разнообразные товары и услуги, что, в свою очередь, становится мощным стимулом для развития местного бизнеса. Новые жители, поступая в область, начинают активно потреблять различные виды услуг и товаров, что сказывается на создании благоприятной деловой среды, способствующей основанию новых предприятий.

Расширение рынка в результате роста численности населения может значительно повысить инвестиционную привлекательность региона, привлекая как предпринимателей, так и инвесторов, что, в свою очередь, содействует появлению новых бизнес-идей и созданию множества однолетних компаний. Динамичное население, включающее представителей молодого поколения, может стать катализатором инноваций и инициатором внедрения новейших технологий и умений в местной экономике. Это создает соответствующие условия для успешного старта новых предприятий, что значительно увеличивает общую предпринимательскую активность.

В рамках исследования был осуществлен корреляционный анализ, который позволил установить высокую степень взаимосвязи между количеством однолетних предприятий и численностью постоянного населения в Амурской области. Полученные данные о коэффициенте корреляции подтверждают существенное влияние численности населения на процесс создания новых бизнес-структур в данном регионе. В то же время необходимо отметить, что оба исследуемых показателя — количество однолетних предприятий и численность населения — претерпели уменьшение за последние шесть лет, что сигнализирует о наличии негативных тенденций в экономической ситуации региона.

Высокий уровень корреляционной зависимости, равный 0,88, подчеркивает значимость взаимодействия между рассматриваемыми показателями. Снижение численности граждан и количества однолетних предприятий в течение указанного периода свидетельствует о сложностях, с которыми сталкиваются экономические процессы в Амурской области. Эти негативные явления могут быть связаны с разными факторами, такими как изменения в демографической ситуации, экономические кризисы, недостаток инвестиций и другими проблемами.

Список литературы:

1. Брусов П.Н., Филатова Т.В. Однолетние компании: анализ финансовой деятельности // Математические и инструментальные методы экономики. - М.: 2020. - С. 84-89.
2. Мясоедов С.А. Анализ концептуальных основ устойчивого экономического развития//Экономические науки. – М. - 2017. №7(152). - С. 19- 22.
3. Численность и состав населения. Основные понятия // Росстат [Электронный ресурс]- URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/chisl_nasel_met.htm
4. Численность постоянного населения (за 2023 г.) // Росстат [Электронный ресурс]- URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXlUFoewruBxZ-o5Mafs07wXT5SON1R-mzeMb7iPo%3D&name=SP_1.1.xlsx&nosw=1