

УДК 51

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ НА УРОВЕНЬ СМЕРТНОСТИ В РФ

Грибанов Е. Н., к.т.н., доцент
Кокоулин Д.В., студент гр. БЭс-201, III курс
Стуков Б.О., студент гр. БЭс-201, III курс
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачёва,
г. Кемерово

В нынешних реалиях, где все аспекты жизни человека и общества взаимосвязаны, такая наука, как эконометрика, играет значительную роль. Она позволяет анализировать различные процессы в обществе и выявить определенные проблемы. Таким образом, эконометрика помогает совершенствовать политику государства и предприятий в различных сферах их деятельности.

Эконометрика – это совокупность методов анализа связей между различными показателями на основании реальных статистических данных с использованием аппарата теории вероятности и математической статистики.

Для описания количественных связей в эконометрике используются регрессионные модели, одну из которых мы рассмотрим на примере зависимости уровня смертности от уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями.

В настоящее время к главным показателям, характеризующим естественное движение населения, относятся показатели естественного прироста, рождаемости и смертности.

Факторы, негативно влияющие на демографическую обстановку в государстве, изучаются для повышения эффективности политики страны по понижению смертности.

Под смертностью понимают процесс убыли населения вследствие смертей. Данный показатель, чаще всего, выражается в единицах смертей на 1000 человек населения в год.

Обратимся к данным государственной статистики, отражающим динамику уровня смертности и уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями в РФ за период 2010-2019 гг.



Рисунок 1 – Статистические данные уровня смертности и уровня заболеваемости за период 2010-2019 гг.

По данным графика (рисунок 1) можно заметить, что в 2010 году уровень смертности имел свое максимальное значение в 14,2 смертей на 1000 человек населения в год, а в 2019 году принял минимальное значение в 12,3 смертей на 1000 человек населения в год.

В качестве объясняемой переменной Y принимаем уровень смертности (на 1000 человек населения). На данный момент актуальным становится не только экономический и экологический, но и здравоохранительный аспект проблемы уровня смертности населения. Поэтому объясняющей переменной X был выбран такой показатель, как уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями.

Как видно на графике (рисунок 1), уровень заболеваемости на протяжении 2010-2019 гг. в целом имел отрицательную динамику, так как в 2010 году он имел минимальное значение, а в 2019 году принял свое максимальное значение. Однако, на протяжении всего периода данный показатель имел неравномерную динамику, то есть наблюдались как рост, так и спад.

Для обоснования наличия зависимости уровня смертности от уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями построим эконометрическую модель. В качестве исходной модели будем использовать уравнение линейной регрессии:

$$Y = A + BX$$

Начнем с составления уравнения линейной регрессии. Для этого построим таблицу, где фактором (X) будет выступать уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями, а результативным признаком (Y) – уровень смертности.

Таблица 1 – Исходные данные и необходимые расчеты

x	y	xy	x^2	y^2	$y(x)$	$(y - \bar{y})^2$	$(y(x) - \bar{y})^2$	$(y(x) - y)^2$
3,35	14,2	47,57	11,2225	201,64	13,56618	1,3924	0,298314	0,401726
3,37	13,5	45,495	11,3569	182,25	13,50516	0,2304	0,2353758	2,66E-05
3,35	13,3	44,555	11,2225	176,89	13,56618	0,0784	0,298314	0,070852
3,38	13,0	43,94	11,4244	169	13,47464	0,0004	0,2066998	0,225286
3,5	13,1	45,85	12,25	171,61	13,10849	0,0064	0,00783	7,2E-05
3,58	13,0	46,54	12,8164	169	12,86438	0,0004	0,0242163	0,018392
3,62	12,9	46,698	13,1044	166,41	12,74233	0,0144	0,0770993	0,024859
3,68	12,4	45,632	13,5424	153,76	12,55925	0,3844	0,2122861	0,025362
3,7	12,5	46,25	13,69	156,25	12,49823	0,2704	0,2722449	3,14E-06
3,76	12,3	46,248	14,1376	151,29	12,31515	0,5184	0,4968114	0,00023
35,29	130,2	458,778	124,7671	1698,1	130,2	2,896	2,1291917	0,766808

Исходя из данных таблицы, необходимо найти параметры регрессии A и B.

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = -3,051$$

$$a = \frac{1}{n} \left(\sum y - b \sum x \right) = 23,788$$

Таким образом, уравнение линейной регрессии будет иметь вид:

$$y = 23,788 - 3,051x$$

Для оценки значимости уравнения регрессии в целом проводится на основании критерия Фишера (F), который можно найти по формуле:

$$F = \frac{\Delta_{\text{фактор}}}{\Delta_{\text{ост}}}$$

где, $\Delta_{\text{фактор}}$ – факторная дисперсия;

$$\Delta_{\text{фактор}} = \frac{1}{m} \sum (y(x_i) - \bar{y})^2$$

$\Delta_{\text{ост}}$ – остаточная дисперсия;

$$\Delta_{\text{ост}} = \frac{1}{n - 2} \sum (y(x) - y_i)^2$$

Помимо расчетного значения критерия Фишера, которое равно 22,213, было найдено его табличное значение. $F_{\text{крит}}$ равно $F(0,05; 1; 8) = 5,318$. Стоит отметить, что $F_{\text{расч}}$ больше $F_{\text{крит}}$ более, чем в 4 раза. Следовательно, уравнение регрессии является значимым.

Также был найден коэффициент детерминации:

$$R^2 = 0,7352$$

Таким образом, значение уровня смертности объясняется уровнем заболеваемости злокачественными новообразованиями на 73,52 %, а оставшиеся 26,48 % можно объяснить влиянием неучтенных факторов.

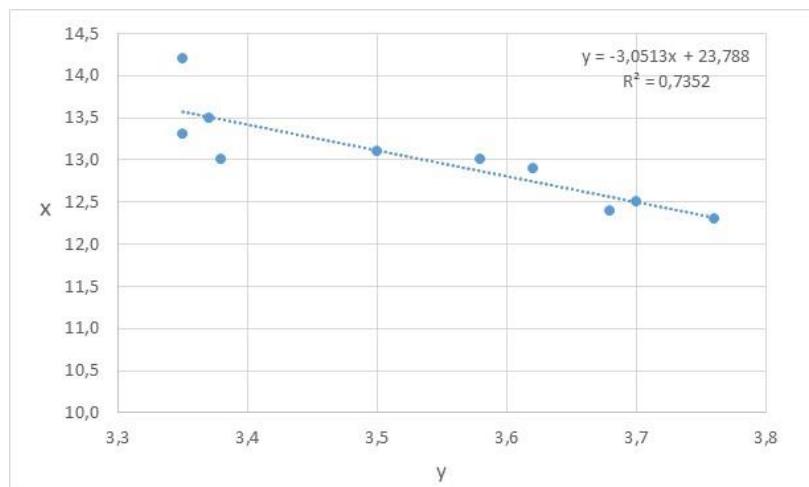


Рисунок 2 – Линейная диаграмма

Также для данной зависимости удалось построить экспоненциальную диаграмму, в которой коэффициент детерминации составил 0,7347. Однако для исследуемой зависимости более подходит линейная диаграмма, так как коэффициент детерминации в ней хоть и незначительно, но больше.

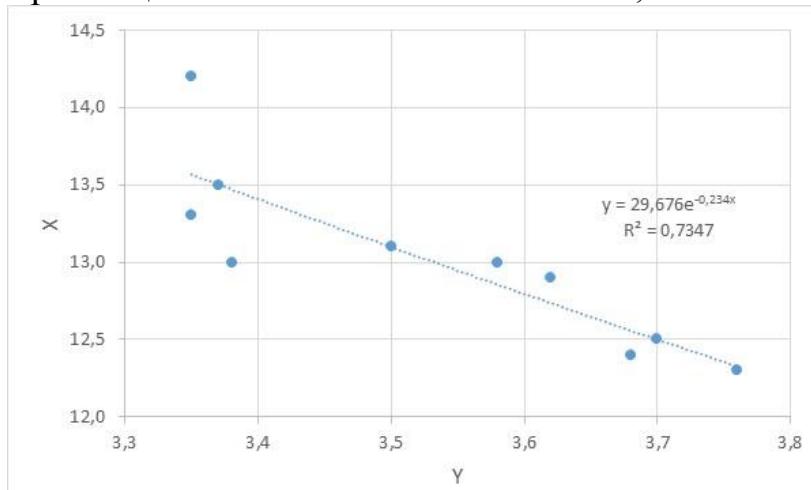


Рисунок 3 – Экспоненциальная диаграмма

Исходя из проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что уровень смертности значительно зависит от уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями. Ученный фактор оказывает влияние на результативный признак на 73,52 %. Это говорит о том, что стоит совершенствовать науку в области медицины для снижения влияния данного фактора и, тем самым, снижения уровня смертности.

Список литературы:

1. Николаева, Е. А. Эконометрика. Математические методы обработки статистических данных: учебное пособие / Е. А. Николаева, Е. Н. Грибанов; КузГТУ– Кемерово: КузГТУ, 2017. – 124 с. – Текст: электронный.
2. [Электронный ресурс]// Росстат: сайт, URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 25.03.2023).
3. [Электронный ресурс]// Росстат: сайт, URL:<https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 25.03.2023).