

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ С ПОМОЩЬЮ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА

Куксова П.А., студент гр. ССб – 201, II курс
Подкур П. Н., к.ф.-м.н., доцент
Кузбасский государственный технический
университет имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

В наши дни стоматологическую помощь можно отнести к одному из самых распространенных и дорогих видов медицинской помощи. Стоматологические услуги обеспечивают человеку комфортный уровень жизни, создают благоприятную среду и являются одним из основных условий поддержания здоровья человека.

В данной статье было проведено исследование величины дохода врача-стоматолога в зависимости от различных факторов. Статистические данные были собраны у сотрудников стоматологии «Дент-Сервис» города Кемерово за период – сентябрь 2021 года. Предметом работы послужило влияние различных факторов на итоговую стоимость услуг. Изучение проходило с помощью статистических методов исследования.

Цель данной работы – изучить влияние разных факторов на доход врача-стоматолога. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Собрать необходимые статистические данные по доходу у врача-стоматолога за месяц;
2. Определить необходимые переменные;
3. Выявить наиболее значимые факторы, влияющие на доход;
4. Построить уравнение линейной регрессии со значимыми факторами;
5. Оценить качество модели и сделать выводы.

Для анализа были взяты следующие характеристики: y – доход, руб.; x – посетители, чел.; z – процедура; z_1 – количество услуг по лечению кариеса; z_2 – количество услуг по лечению пульпита; z_3 – количество услуг по профессиональной гигиене полости рта и зубов; z_4 – количество услуг по удалению зубов; z_5 – количество услуг по имплантации. Все имеющиеся статистические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Доход врача-стоматолога, сентябрь 2021 года

Дата	y	x	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
01.09.21	20 050	5	2	1	2	1	0
02.09.21	3900	1	1	0	0	0	0
03.09.21	7050	2	1	1	0	0	0
04.09.21	7400	2	1	0	1	0	0
05.09.21	14850	3	3	1	0	0	0

06.09.21	109050	8	4	3	0	0	4
07.09.21	15200	3	3	0	1	0	0
08.09.21	32300	3	2	0	1	0	1
09.09.21	18350	3	3	1	1	0	0
10.09.21	15200	4	3	0	1	0	0
11.09.21	4200	1	0	0	0	2	0
12.09.21	14400	3	1	0	3	0	0
13.09.21	3150	1	0	1	0	0	0
14.09.21	29300	7	5	2	1	0	0
15.09.21	12650	4	1	1	1	1	0
16.09.21	11700	3	3	0	0	0	0
17.09.21	18350	5	3	1	1	0	0
18.09.21	14100	4	2	2	0	0	0
19.09.21	42000	1	0	0	0	0	2
20.09.21	13000	3	1	0	2	1	0
21.09.21	30050	6	6	1	1	0	0
22.09.21	12600	3	0	0	3	1	0
23.09.21	16800	4	0	2	3	0	0
24.09.21	13350	4	1	3	0	0	0
25.09.21	7700	3	0	0	1	2	0
26.09.21	15600	2	4	0	0	0	0
27.09.21	19100	3	4	0	1	0	0
28.09.21	15500	5	2	0	1	2	0
29.09.21	18700	4	3	0	2	0	0
30.09.21	43200	4	3	0	3	0	1

Выявим наиболее значимые факторы, для этого рассчитаем матрицу коэффициентов корреляции (таблица 2).

Таблица 2 –Матрица коэффициентов корреляции

	y	x	z ₁	z ₂	z ₃	z ₄	z ₅
y	1,00	0,61	0,40	0,41	-0,02	-0,23	0,93
x	0,61	1,00	0,61	0,57	0,20	-0,05	0,33
z ₁	0,40	0,61	1,00	0,15	-0,10	-0,41	0,12
z ₂	0,41	0,57	0,15	1,00	-0,22	-0,26	0,30
z ₃	-0,02	0,20	-0,10	-0,22	1,00	0,10	-0,16
z ₄	-0,23	-0,05	-0,41	-0,26	-0,17	1,00	-0,17
z ₅	0,93	0,33	0,12	0,30	-0,16	-0,17	1,00

Наиболее значимыми факторами оказались x – посетители, (чел.) и z₅ – количество услуг по имплантации, (шт.), для данных факторов коэффициенты корреляции показывают сильную зависимость с результативным признаком: $r_{yx} = 0,61$ и $r_{yz_5} = 0,93$. Также проверим данные факторы на коллинеар-

ность: $r_{xz_5} = 0,33 < 0,7$, следовательно, факторы z_5 независимы и их можно одновременно включить в модель линейной регрессии.

Найдем параметры искомой модели с помощью метода наименьших квадратов. В результате получим следующее уравнение:

$$\hat{y} = 1097,379 + 3956,103x + 19305,49z_5$$

Оценим качество построенной модели. Для этого найдем коэффициент детерминации и проверим значимость по критерию Фишера.

По расчетам получим высокий коэффициент детерминации $R^2=0,97$. Модель адекватна реальному процессу на 97%, на долю неучтенных факторов приходится всего 3%, модель хорошего качества.

Рассчитаем фактическое значение критерия Фишера:

$F_{\text{факт}}=447$; $F_{\text{табл}}=3,35$. Фактическое значение превышает табличное, следовательно, уравнение регрессии является статистически значимым и, следовательно, его можно использовать для прогноза дохода врача на будущие периоды.

Сделаем выводы по коэффициентам линейной регрессии: исходя из полученного уравнения, видно, что каждый посетитель в среднем приносит в день 3956 рублей. Самой прибыльной услугой является имплантация, в среднем приносящая 19305 рублей за 1 услугу.

Список литературы:

1. Дудорова, Э.С. Математическая статистика: Учебник / Э.С. Дудорова. - СПб.: Лань П, 2016. - 704 с.
2. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 449 с.