

УДК 332.012

***АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ОБЪЁМА ПЛАТНЫХ УСЛУГ НА ДУШУ
НАСЕЛЕНИЯ ПО РЕГИОНАМ РОССИИ МЕТОДОМ ЛИНЕЙНОЙ
РЕГРЕССИИ***

Картавченко А. Е,

магистр,

НИУ Высшая школа экономики,

Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В данной работе рассматривается взаимосвязь социально-экономических показателей регионов Российской Федерации и объёма платных услуг на душу населения. Данный экономический параметр представляет большой интерес, поскольку характеризует регион с точки зрения его экономического развития наряду с основными параметрами как валовый региональный продукт и среднедушевые доходы населения. В исследовании используются методы математической статистики и методы машинного обучения, с помощью которых построена регрессионная модель, позволяющая проанализировать влияние каждого социально-экономического показателя на объём платных услуг на душу населения, а также при необходимости прогнозировать целевой показатель с помощью вспомогательных.

Ключевые слова: регионы Российской Федерации; объём платных услуг на душу населения; машинное обучение в экономике; статистический анализ данных; регрессионный анализ

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

***ANALYSIS OF INTERCONNECTION OF THE VOLUME OF PAYED SERVICES
PER CAPITA OF THE POPULATION BY REGIONS OF RUSSIA BY THE
METHOD OF LINEAR REGRESSION***

Kartavchenko A.E.,

Master

National Research Institute Higher School of Economic

Saint-Petersburg, Russia

Abstract

The volume of paid services per capita is a statistical indicator characterizing the volume of consumed paid services per capita on average in the region. The structure of paid services consists of the following types: housing and communal services, transport, communication services, household, medical and educational services. The study of changes in the structural dynamics of the volume of paid services is of certain interest, however, in this work, an integral indicator for each region will be considered.

Keywords: regions of the Russian Federation, volume of paid services per capita, machine learning in economics, statistical data analysis, regression analysis

Для анализа в статье использовался набор из 54 социально-экономических показателей для 85 регионов Российской Федерации, собранных Федеральной службой государственной статистики за 2015-2017 годы. Данные агрегированы по годам, поэтому для каждого региона РФ имеется по 3 наблюдения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

Прежде всего начнём анализ объёма платных услуг на душу населения с изучения распределения данного показателя, который будем называть целевым в данной работе.



Рис. 1. Распределение объёма платных услуг по регионам РФ

Источник: Составлено автором на основании статистических данных по субъектам РФ за 2015-2017 года.

На рисунке 1 можно видеть распределение объёма платных услуг на душу населения по регионам России. Отчётливо можно отметить выбросы, отвечающие экстремально большим значениям целевого показателя. Эти значения соответствуют городу Москва за 3 года наблюдения. С другой стороны, выделяется группа регионов, имеющих очень маленькое значение целевого показателя. Это Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Калужская область, Ивановская область, Курская область, Липецкая область, Тамбовская область и прочие области центральной части РФ. Стоит отметить, что

среднее и медианной значения объёма платных услуг на душу населения равны – 50197 и 44823 соответственно. Аномально высокие значения целевого показателя в городе Москва объясняются особым статусом столичного города и спецификой российской экономики, однако данные значения скорее будут мешать оценить статистические закономерности для других регионов РФ, внося ошибки в модель. Удаление аномально высоких наблюдений, соответствующих городу Москва, делает выборку более однородной [4].

Среди имеющих 54 социально экономический показателей необходимо отобрать наиболее значимые для построения качественной модели, в противном случае, качество модели может пострадать от лишних нерелевантных показателей и привести к неверной интерпретации получаемых результатов. Для отбора показателей, который наиболее взаимосвязаны с целевым показателем используется коэффициент корреляции Пирсона (1), который лежит в отрезке от - 1 до 1. Значения коэффициента близкие по модулю к 1 говорят о сильной взаимосвязи между парой показателей, близкие же к 0 – об отсутствии такой взаимосвязи.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Где x_i, y_i – элементы выборок из изучаемой пары показателей.

Выберем показатели, которые имеют коэффициент корреляции Пирсона более 0,5 по модулю. Отобранные показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1. Величина коэффициентов корреляции Пирсона между показателями и объёмом платных услуг на душу населения.

Показатель	r_{xy}
Среднедушевые доходы населения	0,77
Величина прожиточного минимума	0,69
Уровень занятости населения	0,63
Коэффициент разводимости	0,59
Коэффициент брачности	0,56
Уровень участия в рабочей силе	0,54
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума	-0,51

Источник: Рассчитано автором на основании статистических данных по субъектам РФ за 2015-2017 года.

Интересной и неочевидной является взаимосвязь между коэффициентами разводимости и брачности и объёмом платных услуг на душу населения. Значения коэффициента корреляции в диапазоне 0,5 – 0,6 характеризует статистическую взаимосвязь как заметную по шкале Чеддока, тогда как значения в диапазоне 0,7 – 0,9 характеризуют взаимосвязь как заметную.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

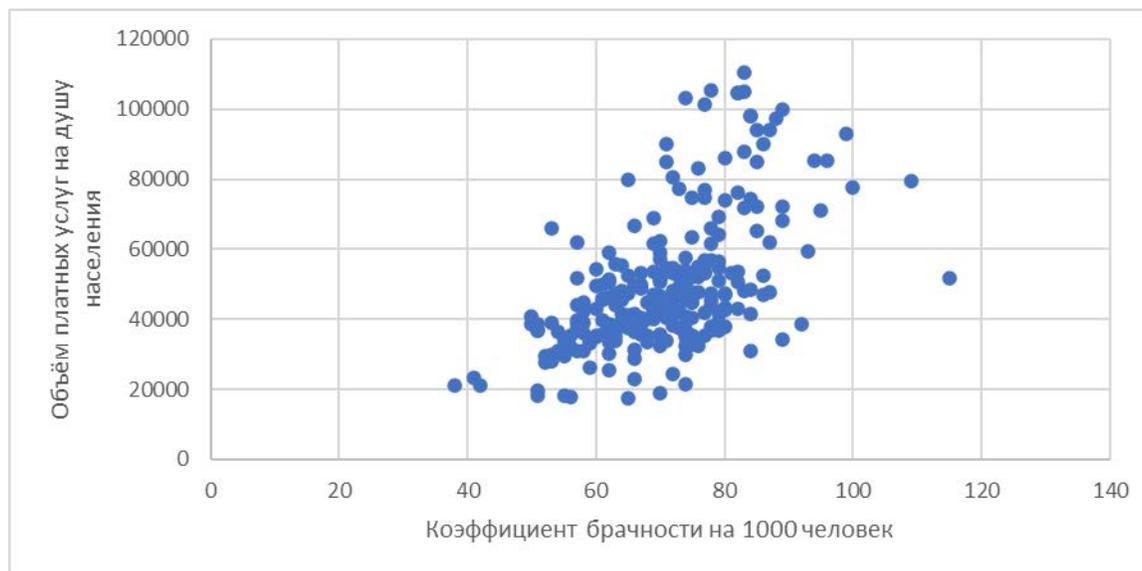


Рис. 2. Зависимость между объёмом платных услуг на душу населения и коэффициентом брачности на 1000 человек.

Источник: Составлено автором на основании статистических данных по субъектам РФ за 2015-2017 года.

На рисунке 2 можно видеть, что взаимосвязь между целевым показателем и коэффициентом брачности близка к линейной. Регионом с самым низким коэффициентом брачности является республика Ингушетия, тогда как с самым высоким – Санкт-Петербург.

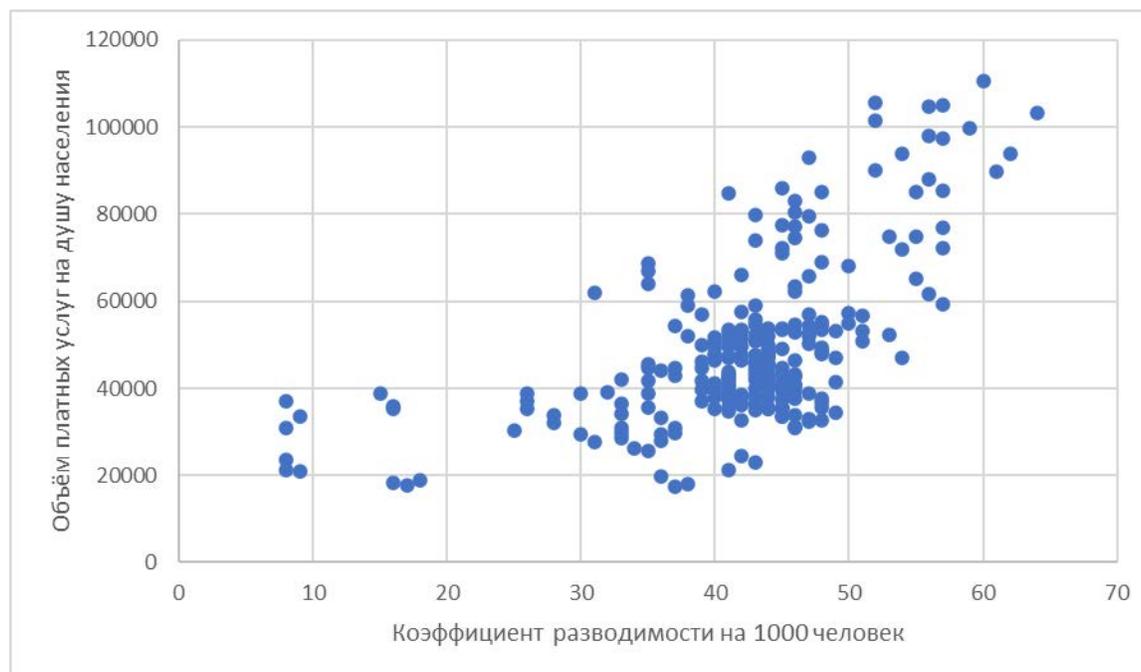


Рис. 3. Зависимость между объёмом платных услуг на душу населения и коэффициентом разводимости на 1000 человек.

Источник: Составлено автором на основании статистических данных по субъектам РФ за 2015-2017 года.

На рисунке 3 показана взаимосвязь между коэффициентом разводимости на 1000 человек и объёмом платных услуг на душу населения. Важно отметить, что линейность зависимости нарушается в области, где коэффициент разводимости мал – республика Ингушетия и Чеченская республика. При таком уровне объёма платных услуг на душу населения коэффициент разводимости должен быть выше – как это наблюдается в других регионах, однако в силу религиозных традиций данных территорий зависимость не такая. Регионом с наибольшим коэффициентом разводимости и одновременно высоким объёмом платных услуг на душу населения является Магаданская область.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

После проведённого статистического анализа данных можно построить модель линейной регрессии [6]. В качестве независимых переменных в модели используются 7 отобранных показателей с наибольшим коэффициентом корреляции из таблицы 1. Выбранная модель выглядит следующим образом:

$$y = \sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0 + \varepsilon(2)$$

Где x_i – независимые переменные модели

y – целевой показатель

w_i, w_0 - определяемые весовые коэффициенты

n – количество независимых переменных в модели

ε – неустраняемая ошибка модели

Коэффициенты в формуле (2) определяются по методу наименьших квадратов.

Таблица 2. Вычисленные весовые коэффициенты.

Показатель	w_i
Среднедушевые доходы населения	6
Величина прожиточного минимума	31
Уровень занятости населения	178
Коэффициент разводимости	1465
Коэффициент брачности	3826
Уровень участия в рабочей силе	609
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума	-1065

Источник: Рассчитано автором на основании статистических данных по субъектам РФ за 2015-2017 года.

В таблице 2 приведены весовые коэффициенты для вспомогательных показателей, определённые в процессе построения модели. Все показатели вносят статистически значимый вклад в модель, что было проверено с помощью статистического теста Стьюдента. Крайне важной является интерпретация полученных результатов не только с качественной точки зрения, но и количественной. На основании таблицы 2 можно заключить, что с увеличением уровня занятости населения на 1% объём платных услуг на душу населения увеличивается в среднем на 178 рублей, при увеличении численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума объём платных услуг на душу населения в регионе в среднем снижается на 1065 рублей. Такого рода количественные зависимости являются модельными и не учитывают все возможные экономические факторы, однако дают количественную оценку различным качественным экономическим эффектам и могут быть использованы для разработки различных прогностических сценариев и моделей для регионов РФ [3; 5].

Проведённое исследование выявило основные социально-экономические показатели, которые влияют на объём платных услуг на душу населения в регионе. Построенная регрессионная не только позволяет прогнозировать целевой показатель, на основании вспомогательных, но предоставляет количественные оценки взаимосвязей между целевым показателем и вспомогательными. На основании полученных результатов региональными органами власти могут разрабатываться различные программы поддержки населения, чтобы стимулировать спрос населения на платные услуги, влияя на показатель

опосредованно через вспомогательные [2]. Борьба с неравенством между различными регионами России, которое в очередной раз было обнаружено и в этом исследовании, должна быть приоритетом региональной политики Российской Федерации [1;7].

Библиографический список:

1. Болтов Р.В. Сбалансированность развития территорий / Р.В. Болтов, О.И. Карелин, А.В. Семашко // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 4 (25). – С. 109-110.
2. Борисова И. С. Проблемы устойчивого развития экономики региона в условиях преобладания отдельного вида хозяйственной деятельности / И. С. Борисова. – М.: Буки Веди, 2016. – 288 с.
3. Боркова Е.А., Городкова С.А., Ватлина Л.В., Никифоров А.А. Мониторинг экономического состояния региона на пути инновационного развития России. Монография в 2 частях / Чита, 2015. Том Часть 2. – 200 с.
4. Дробышевская Л.Н. Оценка структурной сбалансированности инвестиционного развития регионов / Л.Н. Доброшевская, К.И. Шевченко // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 8 (335). – С. 34-43.
5. Колосовский Н.Н. Основы экономического районирования / Н.Н. Колосовский. – М.: Госполитиздат, 1958. – 200 с.
6. Кочкин Т.Н. Анализ взаимосвязи объема платных услуг на душу населения и социально-экономических показателей регионов России // Вектор экономики. - 2020. - № 1 (43). - С. 38.
7. Красиков Н.В. Сбалансированность развития отраслей в региональной экономике (на примере Архангельской области) / Н.В. Красиков // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – N 9 (45). – С. 50.

Оригинальность 75%