

Анализ демографических показателей в Тульском регионе: проблемы и перспективы

Analysis of Demographic Indicators in the Tula Region: Problems and Prospects

DOI 10.12737/2587-9111-2024-12-4-28-32

Получено: 8 мая 2024 г. / Одобрено: 22 мая 2024 г. / Опубликовано: 30 августа 2024 г.

Кальянов А.Ю.

Канд. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»,
Россия, 300026, г. Тула, проспект Ленина, д. 125,
e-mail: kalyanovayu@yandex.ru

Kalyanov A.Y.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
125, Prospekt Lenina, Tula, 300026, Russia
e-mail: kalyanovayu@yandex.ru

Аннотация

В статье проведен анализ критериев, влияющих на уровень демографических показателей в Тульском регионе. Проведено комплексное исследование уровня рождаемости в Тульской области за период с 2002 по 2022 г., с использованием эконометрического инструментария отобраны факторы, влияющие на уровень рождаемости, построена регрессионная модель, сделан прогноз развития рождаемости в Тульском регионе. Результатом исследования стало определение и оценка значимости факторов, оказывающих влияние на уровень рождаемости в Тульской области.

Ключевые слова: эконометрическая модель, демографическая структура населения, социально-экономические условия уровня жизни населения, корреляционно-регрессионный анализ уровня рождаемости, уровень медицинского обслуживания, состояние окружающей среды, число заключенных браков, благосостояние индивида.

Abstract

The article analyzes the criteria affecting the level of demographic indicators in the Tula region. A comprehensive study of the birth rate in the Tula region for the period from 2002 to 2022 was carried out, using econometric tools, factors influencing the birth rate were selected, a regression model was built, and a forecast was made for the development of the birth rate in the Tula region. The result of the study was the identification and assessment of the significance of factors influencing the birth rate in the Tula region.

Keywords: econometric model, demographic structure of the population, socio-economic conditions of the population's standard of living, correlation and regression analysis of the birth rate, level of medical care, state of the environment, number of marriages, individual well-being.

Исследование рождаемости в Тульском регионе представляет собой актуальную и важнейшую задачу, которая касается различных сфер общественной жизни и имеет широкое общественное значение. Динамика рождаемости оказывает влияние на социально-экономическое положение региона: на уровень образования, здравоохранения, культуры, занятости населения. Анализ динамики рождаемости позволяет получить важные социально-экономические и демографические данные с целью внесения изменений в социально-экономические программы, реализуемые на территории Тульского региона.

Рождаемость является ключевым фактором формирования демографической структуры населения Тульской области. Анализ этого показателя позволяет выявить тенденции в изменении численности населения, определить возможные вызовы и перспективы развития области в контексте демографического фактора [6].

Демографические аспекты проанализированы многими учеными, как прошлого, так и настоящего времени.

Задачей данного исследования является определение влияния ряда факторов на уровень рождаемости в Тульской области.

Методологической основой исследования послужил корреляционно-регрессионный анализ на осно-

вании данных Федеральной службы государственной статистики и Росстата Тульской области [10].

Актуальность данной работы определяется особой значимостью демографических проблем в жизни каждого государства и его субъектов. Рождаемость в любом регионе подвержена влиянию большого числа факторов, включая факторы социальные, экономические, медицинские, культурные и экологические и ряд других. Нами было проведено комплексное исследование уровней рождаемости в Тульской области за период с 2002 по 2022 г., с использованием эконометрического инструментария отобраны факторы, влияющие на уровень рождаемости, построена регрессионная модель.

Анализируя полученные данные, отраженные на рисунке, согласно имеющейся статистике, уровень рождаемости в Тульской области за исследуемый период ежегодно изменялся. Проведенный анализ показал, что с 2002 по 2015 г. по данным Росстата рождаемость в Тульской области плавно росла, однако с 2015 г. наблюдается снижение темпов роста. В частности, в 2015 г. рождаемость составила 15 817 человек, а в 2022 г. 9509 человек, что меньше на 6308 человек, или почти на 40% [10].

Для выявления причин снижения рождаемости рассмотрим влияние социальных, медицинских и экологических факторов.



Рис. Рождаемость в Тульском регионе за период с 2002 по 2022 г. [10]

По данным Федеральной службы государственной статистики и Росстата Тульской области, получена информация о состоянии окружающей среды, числе заключенных браков и уровне медицинского обслуживания населения в период с 2002 по 2022 г. (табл. 1) [10].

Таблица 1

Данные для корреляционно-регрессионного анализа по Тульской области [10]

Год	Число родившихся за год, чел.	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. тонн	Число браков, шт. на 1000 чел. населения	Число коек для беременных, рожениц и детей, шт.
	Y	x1	x2	x3
2002	12 479	246	11 418	1225
2003	13 173	264	12 275	1156
2004	12 963	265	10 592	956
2005	12 609	148	11 566	842
2006	12 660	164	11 507	867
2007	13 169	163	13 600	796
2008	14 112	160	12 433	865
2009	14 751	156	12 480	850
2010	14 723	167	12 031	856
2011	14 616	179	13 162	765
2012	15 517	158	11 484	732
2013	15 051	180	11 684	699
2014	15 172	182	11 657	675
2015	15 817	168	10 968	672
2016	15 264	196	9529	650
2017	13 351	202	10 408	660
2018	12 321	199	8453	661
2019	11 232	189	9040	631
2020	10 735	196	8520	506
2021	10 164	216	9302	470
2022	9509	234	10 284	480

Путем корреляционно-регрессионного анализа проанализируем влияние указанных факторов на уровень рождаемости в Тульской области.

Введем обозначения:

Y — число родившихся за год, чел.

X1 — состояние окружающей среды (выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. тонн);

X2 — число заключенных браков, шт.;

X3 — уровень медицинского обслуживания населения (число коек для беременных, рожениц и детей).

Данные факторы были выбраны для анализа, поскольку они влияют на социально-экономические условия жизни населения, которые оказывают существенное воздействие на уровень рождаемости. Так например, состояние окружающей среды влияет на здоровье населения, условия жизни. Тульский регион — это промышленный центр, где расположены крупные предприятия, которые могут нанести вред окружающей среде. Количество браков отражает демографическую ситуацию и стабильность семьи. Уровень медицинского обслуживания населения влияет на доступность и качество медицинских услуг, что может способствовать или препятствовать рождению детей.

Для проверки точности и эффективности модели связей была построена матрица коэффициентов парной корреляции, которые показывают тесноту и направление связи между каждой парой переменных [2].

Таблица 2

Матрица коэффициентов корреляции

	Y	x1	x2	x3
Y	1			
x1	-0,447	1		
x2	0,521	-0,310	1	
x3	0,276	0,252	0,554	1

Таким образом, согласно шкале Чеддока, выявлено:

$r_{yx1} = -0,447$, показывает, что между результативным признаком y и факторным $x1$ существует умеренная и обратная связь;

$r_{yx2} = 0,521$, показывает, что связь между результативным признаком y и факторным $x2$ — умеренная и прямая;

$r_{yx3} = 0,276$, показывает, что между результативным признаком y и факторным $x3$ существует слабая и прямая связь.

Коллинеарные факторы отсутствуют.

Проверим статистическую значимость связи между парами переменных при помощи двустороннего теста Стьюдента: Анализ данных — Парный двухвыборочный t -тест [4].

Получим таблицы t -статистики (табл. 3–5)

Таблица 3

Парный двухвыборочный t -тест для y и фактора $x1$

	Y	x1
Среднее	13 304,190	192
Дисперсия	3 296 513,462	1230,5
Наблюдения	21	21
Корреляция Пирсона	-0,447	
Гипотетическая разность средних	0	
df	20	
t -статистика	32,806	
$P(T \leq t)$ одностороннее	0,000	
t критическое одностороннее	1,725	
$P(T \leq t)$ двухстороннее	0,000	
t критическое двухстороннее	2,086	

Вывод: $p = 0,000 < \alpha = 0,05$, есть достаточно доказательств, чтобы сказать, что существует статистически значимая связь между результатом y и фактором $x1$.

Таблица 4

Парный двухвыборочный t -тест для y и фактора $x2$

	Y	x2
Среднее	13 304,1905	11 066,33333
Дисперсия	3 296 513,4619	2 135 853,433
Наблюдения	21	21
Корреляция Пирсона	0,5209	
Гипотетическая разность средних	0	
df	20	
t -статистика	6,2782	
$P(T \leq t)$ одностороннее	0,0000	
t критическое одностороннее	1,7247	
$P(T \leq t)$ двухстороннее	0,0000	
t критическое двухстороннее	2,0860	

Вывод: $p = 0,000 < \alpha = 0,05$, есть достаточно доказательств, чтобы сказать, что существует статистически значимая связь между результатом y и фактором $x2$.

Таблица 5

Парный двухвыборочный t -тест для y и фактора $x3$

	Y	x3
Среднее	13 304,190	762,571
Дисперсия	3 296 513,462	37 709,257
Наблюдения	21	21
Корреляция Пирсона	0,276	
Гипотетическая разность средних	0	
df	20	
t -статистика	32,436	
$P(T \leq t)$ одностороннее	0,000	
t критическое одностороннее	1,725	
$P(T \leq t)$ двухстороннее	0,000	
t критическое двухстороннее	2,086	

Вывод: $p = 0,000 < \alpha = 0,05$, есть достаточно доказательств, чтобы сказать, что существует статистически значимая связь между результатом y и фактором $x3$.

Проанализируем связь между показателями посредством метода регрессионного анализа.

Уравнение модели множественной регрессии зависимости числа рожденных за год в Тульской области от представленных факторов имеет вид:

$$Y_{расч} = 12386,01 - 22,32x1 + 0,312x2 + 2,298x3. (1)$$

Индекс множественной корреляции $R = 0,8263$ показывает, что связь между Y и факторами, включенными в модель, тесная.

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,6828$ указывает на то, что 68,3% вариации числа рожденных за год объясняется воздействием факторов, учтенных в модели, а на долю прочих факторов приходится 31,7%.

Интерпретируем экономический смысл коэффициентов регрессии:

$b1 = -22,32$, значит, при росте выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Тульской области на 1 тыс. тонн количество рожденных уменьшится на 22 человека;

$b2 = 0,312$, значит, при увеличении числа браков в области на 1 число рожденных вырастет на 0,3;

$b3 = 2,29$, значит, при строительстве новых или модернизации существующих перинатальных центров число рожденных вырастет на 2 человека.

Таким образом, проведенный анализ показал следующее.

Состояние окружающей среды ($X1$) оказывает сильное отрицательное влияние на рождаемость.

Число заключенных браков ($X2$) и повышение уровня медицинского обслуживания ($X3$) имеют положительное влияние на рождаемость.

Модель является статистически значимой и может быть использована для прогнозирования уровня рождаемости в Тульской области.

Таким образом, в ходе проведенного анализа уровня рождаемости за период с 2002 по 2022 г. в Тульском регионе было определено влияние нескольких ключевых факторов на уровень рождаемости.

В первую очередь, внимание привлекло состояние окружающей среды, измеряемое в выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух (X1). Обнаружена сильная отрицательная корреляция между уровнем загрязнения и числом родившихся. Это свидетельствует о том, что ухудшение экологии существенно снижает уровень рождаемости в регионе.

Интерпретация коэффициентов регрессии позволяет утверждать, что на каждый дополнительный выброс загрязняющих веществ на 1 тыс. тонн число рожденных в Тульской области сократится на 22 человека. Увеличение числа заключенных браков (X2) и уровня медицинского обслуживания (X3) сопровождается увеличением числа родившихся.

Снижение уровня рождаемости в Тульском регионе стало результатом того, что в ходе перестройки экономики происходит перенастройка социальной системы. Если до модернизации эта система была ориентирована на выживание группы, то в настоящее время на развитие и повышение благосостояния индивида [1, с. 355]. Раньше поведение индивида определялось системой моральных и религиозных норм и обычаев, строго соблюдаемых группой. Однако в настоящее время поведение индивида определяется его рациональным выбором, который стремится повысить экономическую эффективность своей деятельности. Снижению рождаемости способствуют рост индивидуализма, повышение материальных и культурных запросов в ходе урбанизации, отказ молодежи от рождения детей ради построения деловой карьеры.

Результаты проведенного исследования могут служить основой для разработки политики, направленной на улучшение демографической ситуации, поддержку семейных ценностей и развитие системы здравоохранения в Тульской области. Эффективное воздействие на эти факторы может способствовать поддержанию и повышению уровня рождаемости, обеспечивая устойчивое будущее региона.

Литература

1. Анохин А.А. География населения с основами демографии: учебник для вузов / А.А. Анохин, Д.В. Житин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2024. — 308 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18415-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534962>

2. Бычкова С.Г. Социально-экономическая статистика: учебник и практикум для вузов / С.Г. Бычкова, Л.С. Паршинцева; под общей редакцией С.Г. Бычковой. — М.: Юрайт, 2024. — 488 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14952-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544166>
3. Демография и статистика населения: учебник для вузов / И.И. Елисеева [и др.]; под редакцией И.И. Елисеевой, М.А. Клупта. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2024. — 405 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00355-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535913> (дата обращения: 22.03.2024).
4. Зинченко А.П. Статистика: учебник. — М.: КолосС, 2018. — 566 с.
5. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. — М., 2018. — 329 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://djuv.online/file/Y8H4n8ragyfSM?ysclid=lr0qw7ftaa188103661>
6. Кальянов А.Ю. Анализ факторов внешней и внутренней среды на среднюю продолжительность жизни в России. Университет XXI века: научное измерение: сборник материалов научной конференции научно-педагогических работников, аспирантов, магистрантов ТГПУ им. Л.Н. Толстого. — Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого. 2021. — С. 115–117.
7. Кальянов А.Ю., Дарымов И.А. Анализ естественного движения населения Тульской области: проблемы и перспективы // НИР. Экономика. — М.: ИНФРА-М, Т. 8, № 6, 2020. С. 102–106.
8. Малинина Т.Б. Демография и социальная статистика: учебник и практикум для вузов. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2024. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15499-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536526>
9. Соколов Г.А. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 208 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=400298>
10. Федеральная служба государственной статистики (Демография) [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>

References

1. Anohin A.A. Geografiya naseleniya s osnovami demografii: uchebnik dlya vuzov / A.A. Anohin, D.V. ZHitin. — 2-e izd., pererab. i dop. — M.: Izdatel'stvo YUrajt, 2024. — 308 s. — (Vysshee obrazovanie). — ISBN 978-5-534-18415-0. — Tekst: elektronnyj // Obrazovatel'naya platforma YUrajt [sajt]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534962>
2. Bychkova S.G. Social'no-ekonomicheskaya statistika: uchebnik i praktikum dlya vuzov / S.G. Bychkova, L.S. Parshinceva; pod obshchej redakciej S.G. Bychkovoj. — M.: Izdatel'stvo YUrajt, 2024. — 488 s. — (Vysshee obrazovanie). — ISBN 978-5-534-14952-4. — Tekst: elektronnyj // Obrazovatel'naya platforma YUrajt [sajt]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544166>
3. Demografiya i statistika naseleniya : uchebnik dlya vuzov / I.I. Eliseeva [i dr.]; pod redakciej I.I. Eliseevoj, M.A. Klupta. — 3-e izd., pererab. i dop. — M.: Izdatel'stvo YUrajt, 2024. — 405 s. — (Vysshee obrazovanie). — ISBN 978-5-534-00355-0. — Tekst: elektronnyj // Obrazovatel'naya platforma YUrajt [sajt]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535913> (data obrashcheniya: 22.03.2024).

4. Zinchenko A.P. Statistika: uchebnyk / A.P. Zinchenko. — M.: KolosS, 2018. — 566 s.
5. Ivchenko G.I., Medvedev YU.I. Matematicheskaya statistika / G.I. Ivchenko, YU.I. Medvedev. — M., 2018. — 329 c. [Elektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <https://djvu.online/file/Y8H4n8ragyfSM?ysclid=lr0qw7tfaa188103661>
6. Kal'yanov A.YU. Analiz faktorov vneshnej i vnutrennej sredy na srednyuyu prodolzhitel'nost' zhizni v Rossii. Universitet XXI veka: nauchnoe izmerenie: sbornik materialov nauchnoj konferencii nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov, aspirantov, magistrantov TGPU im. L.N. Tolstogo. — Tula: Izd-vo TGPU im. L.N. Tolstogo. 2021. — S. 115–117.
7. Kal'yanov A.YU., Darymov I.A. Analiz estestvennogo dvizheniya naseleniya Tul'skoj oblasti: problemy i perspektivy. NIR. Ekonomika. — M.: INFRA-M, T. 8, № 6, 2020. S. 102–106.
8. Malinina T.B. Demografiya i social'naya statistika: uchebnyk i praktikum dlya vuzov / T.B. Malinina. — 2-e izd. — M.: Izdatel'stvo YUrajt, 2024. — 354 s. — (Vysshee obrazovanie). — ISBN 978-5-534-15499-3. — Tekst: elektronnyj // Obrazovatel'naya platforma YUrajt [sajt]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536526>
9. Sokolov G.A. Vvedenie v regressionnyj analiz i planirovanie regressionnykh eksperimentov v ekonomike / G.A. Sokolov, R.V. Sagitov. — M.: INFRA-M, 2020. — 208 c. [Elektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <https://znanium.ru/read?id=400298>
10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Demografiya) [Elektronnyj resurs] URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>