

Афанасьева Капиталина Николаевна

магистрант

Романова Елена Валерьевна

канд. экон. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный

университет им. М.К. Аммосова»

г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

РОЖДАЕМОСТЬ В РОССИИ И КИТАЕ: ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ПРОГНОЗ

Аннотация: в статье рассмотрены особенности зависимости рождаемости от ряда факторов. Авторами на основе эконометрического моделирования были построены модели регрессии по показателю рождаемости, характеристике уровня жизни населения и ряду факторов для России и Китая.

Ключевые слова: рождаемость, множественная регрессионная модель, корреляция, мультиколлинеарность факторов, прогноз.

Интенсивность процесса рождаемости является одной из характеристик качества жизни населения. С одной стороны, интенсивное развитие рождаемости в стране может свидетельствовать об улучшении жизни населения (например, в России), однако, с другой стороны, может свидетельствовать об отсутствии мер по ее регулированию (Африка и т. п. страны). Также существует мнение, что чем лучше уровень жизни населения, тем ниже показатели рождаемости (например, в Европе). Поэтому на примере данных двух стран – России и Китая, рассмотрим особенности зависимости рождаемости от ряда факторов, используя данные за период 1998–2015 гг.

Рассмотрим динамику абсолютных показателей рождаемости в обеих странах (рисунок 1).

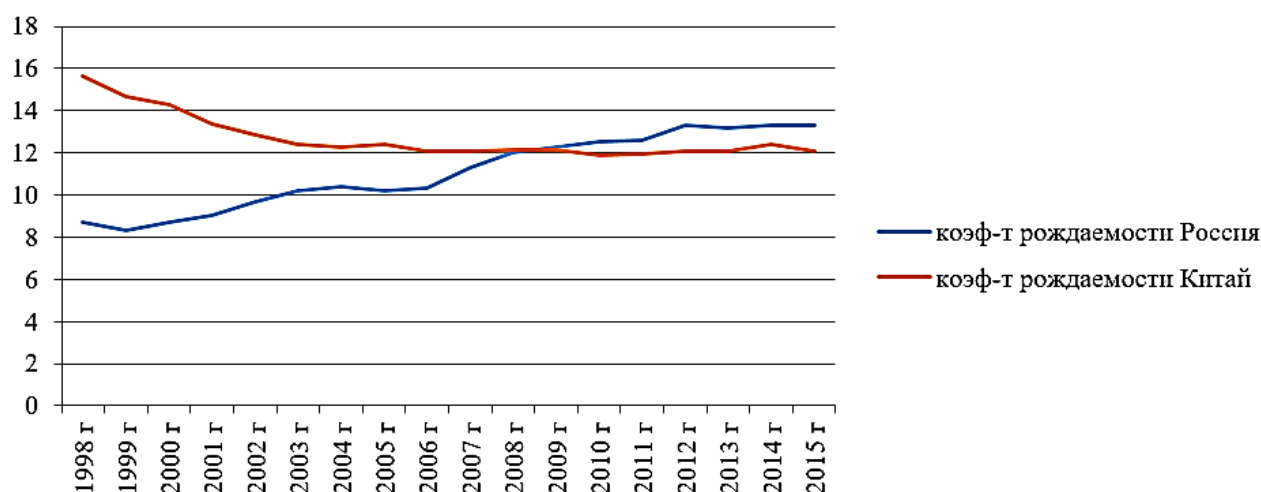


Рис. 1. Динамика коэффициентов рождаемости в России и Китае

Как видно из рисунка 1, наблюдается разная тенденция развития рождаемости в России и в Китае: в России показатели рождаемости имеют тенденцию роста, а в Китае наоборот – снижения.

Далее рассмотрим обобщающие показатели интенсивности динамики коэффициентов рождаемости.

Таблица 1

Средние показатели интенсивности динамики рождаемости

Страна	Средний абсолютный прирост, ‰	Средний коэффициент роста	Средний темп роста, %	Средний темп прироста, %
Россия	0,27	1,025	102,53	2,53
Китай	– 0,21	0,985	– 98,49	– 1,53

Так, за период 1998–2015 гг. показатель рождаемости в России увеличивался в среднем на 0,27 пункта, а в Китае – снижался в среднем на 0,21 пункта.

Средний темп роста коэффициента рождаемости в России составлял 2,53%, а в Китае средний темп убыли составил 1,53%.

Таким образом, за анализируемый период наблюдалось более интенсивное увеличение коэффициента рождаемости в России, чем снижение рождаемости в Китае.

Несмотря на то, что коэффициент рождаемости, как показатель уровня жизни населения, не учитывается в расчете показателя индекса развития человеческого потенциала, однако считаем целесообразным произвести сравнение. Только за последние два года 2014–2015 гг. ИРЧП в России поднялся с 57 места на 50 в 2015 г., а в Китае с 91 места всего лишь на 90 (в 2014 г. и 2015 г. соответственно). Исходя из этого можно заключить, что улучшение развития человеческого потенциала в России способствует росту уровня рождаемости, а в Китае – наоборот.

Рассмотрим далее зависимость показателей рождаемости от ряда факторов. В исследуемых странах существует достаточно широкий круг социально-экономических проблем, влияющих на уровень рождаемости среди населения: безработица, снижение реальной заработной платы, нежелание молодых людей регистрировать брачные отношения и др.

Поэтому для построения регрессионной модели были использованы следующие факторы:

X1 – среднедушевой доход (руб./юань);

X2 – количество заключенных браков, ед.;

X3 – численность занятых в экономике женщин, тыс. чел. (для России)/ ВВП (для Китая) (ввиду отсутствия возможности получения данных по численности занятых женщин в Китае, в модели был использован фактор ВВП (\$) по Китаю).

В качестве эмпирической базы были использованы данные с сайта Федеральной службы государственной статистики (Россия) и сайта «Коротко о главном» (Китай).

Таблица 2

Исходные данные для корреляционно-регрессионного анализа

Годы	Среднедушевой доход, руб. / юань		Браки		Численность занятых женщин, тыс. чел.	ВВП, млн. USD	Коэффициент рождаемости	
	Россия	Китай	Россия *	Китай **			Россия	Китай
1998	1010,20	2080,10	848691	7,2	30400	2448	8,70	15,64

1999	1658,90	2162,00	911162	1,05	30520	2652	8,30	14,64
2000	2281,10	2210,30	897327	6,7	30809	2918	8,70	14,03
2001	3062,00	2253,40	1001589	6,3	31242	3210	9,00	13,38
2002	3947,20	2366,40	1019762	6,1	31820	3533	9,70	12,86
2003	5167,40	2475,60	1091778	6,1	32066	3940	10,20	12,41
2004	6399,00	2622,20	979667	6,65	32579	4431	10,40	12,29
2005	8088,30	2836,40	1066366	6,3	33893	5061	10,20	12,40
2006	10154,80	3254,80	1113562	7,2	34161	5848	10,30	12,08
2007	12540,20	3587,00	1262500	7,5	35110	6821	11,30	12,10
2008	14863,60	4140,90	1179007	8,27	34901	7583	12,00	12,14
2009	16895,00	4760,60	1199446	9,1	34339	8303	12,30	12,12
2010	18958,40	5153,20	1215066	9,3	34367	9252	12,50	11,90
2011	20780,00	5818,00	1316011	9,67	34824	10290	12,60	11,93
2012	23221,10	6877,30	1213598	9,8	35075	11252	13,30	12,10
2013	25928,20	7816,60	1225501	9,92	34913	12265	13,20	12,08
2014	27766,60	8800,00	1225985	9,58	34934	13327	13,30	12,37
2015	30224,50	9400,00	1161068	9	35187	14340	13,30	12,07

* единиц.

** На 100 человек населения.

Для определения степени тесноты связи между признаками были получены значения парных коэффициентов корреляции (таблица 3).

Таблица 3

Коэффициенты корреляции по данным России

Признак	Среднедушевой доход, руб. / юань	Браки	Численность занятых женщин, тыс. чел.	Коэффициент рождаемости
Среднедушевой доход, руб. / юань	1			
Браки	0,815913163	1		
Численность занятых женщин, тыс. чел.	0,86860171	0,924656	1	
Коэффициент рождаемости	0,966661736	0,885019	0,915321772	1

Как видно из таблицы 3, в России изменение коэффициента рождаемости находится в прямой и сильной зависимости от изменения среднедушевого дохода, занятостью женщин и брачностью населения. Однако следует отметить достаточно высокие значения парных коэффициентов корреляции между включенными в модель факторами.

Для проверки мультиколлинеарности факторов и обоснования включения их в модель был использован метод Фаррара–Глоубера (хи-квадрат): расчетное значение Хи-квадрат составило 23,9, а табличное 23,7 при числе степеней свободы 14. Так как расчетное значение больше табличного, следовательно, мультиколлинеарность факторов, включенных в модель, подтверждается.

Для устранения мультиколлинеарности факторов рассмотрим значения t-статистики для каждого из коэффициентов регрессионной модели (таблица 4).

Таблица 4

Показатели статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии

Коэффициенты	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика
Y-пересечение	2,254993698	3,791689108	0,594720093
Среднедушевой доход населения(руб.)	0,000126067	1,88172E-05	6,699565407
Браки	0,000002667	1,7303E-06	2,716079286
Кол-во занятых в экономике женщин, тыс. чел.	0,000126736	0,000155679	0,814088684

Как видим из таблицы 4, значение t-статистики коэффициента регрессии при факторе X3 не подтверждает его статистическую значимость, что дает нам основание исключить его из модели.

Проведение повторного теста Фаррара–Глоубера (хи-квадрат) в модели с двумя факторами дает нам положительный результат: рассчитанное значение Хи-квадрат (17,3) меньше табличного (25), что доказывает отсутствие мультиколлинеарности между факторами.

Таким образом, мы получаем следующую модель регрессии по России:

$$\hat{y} = 5,209 + 0,00013X_1 + 0,000037X_2,$$

Полученные значения коэффициентов «чистой регрессии» по России показывают, что:

– с ростом среднедушевого дохода населения на 1 тыс. руб., коэффициент рождаемости увеличивается в среднем на 0,00013 пункта при среднем количестве заключенных браков;

– с увеличением численности заключенных браков на 1 ед., коэффициент рождаемости увеличивается на 0,000037 пункта при среднем уровне доходов населения.

Рассчитав индекс множественной корреляции и детерминации, мы видим, что связь между показателем рождаемости и уровнем средних доходов, брачности населения сильная и 96,2% вариации коэффициента рождаемости обусловлено влиянием учтенных в модели факторов в общей вариации коэффициента рождаемости.

Рассмотрим далее аналогичные показатели корреляции по данным Китая.

Таблица 5

Коэффициенты корреляции по данным Китая

	Среднедушевой доход населения, в юанях	Браки на 1000 чел.	ВВП USD	Коэфф. рождаемости на 1000 чел
Среднедушевой доход населения, в юанях	1			
Браки на 1000 чел.	0,722820535	1		
ВВП USD	0,983968801	0,777898	1	
Коэфф. рождаемости на 1000 чел.	-0,525994588	-0,60109	-0,64029	1

По результатам таблицы 5 видно, что изменение коэффициента рождаемости в Китае находится в обратной и умеренной зависимости от изменения среднедушевого дохода; в обратной и умеренной зависимости от брачности населения и в обратной и умеренной зависимости от уровня ВВП. Также можно отметить достаточно высокие значения парных коэффициентов корреляции между включенными в модель факторами.

Выполнив аналогичные действия по оценке мультиколлинеарности факторов по данным Китая, мы получили следующие результаты:

– была доказана мультиколлинеарность между факторами X1, X2, X3 в модели;

– оценка статистической значимости коэффициентов «чистой регрессии» дала основание исключить из модели фактор X3 (ВВП);

– далее было доказано отсутствие мультиколлинеарности факторов (X_1 и X_2) в модели регрессии;

– модель множественной регрессии для Китая имеет следующий вид:

$$\hat{y} = 14,76 - 0,000083X_1 - 0,23X_2,$$

Полученные значения коэффициентов «чистой регрессии» по Китаю показывают, что:

– с ростом среднедушевого дохода населения на 1 (10000) юань, коэффициент рождаемости уменьшается в среднем на 0,000083 (0,83) пункта при среднем количестве заключенных браков;

– с увеличением численности заключенных браков на 1 ед., коэффициент рождаемости уменьшается на 0,23 пункта при среднем уровне доходов населения.

Таким образом, улучшение уровня жизни (по показателю среднедушевых доходов) и развитие брачности среди населения способствует росту рождаемости в России, а в Китае, наоборот, снижает данный показатель.

В дополнение к анализу построим модель основной тенденции динамики коэффициента рождаемости в России и Китае, и рассчитаем прогноз. Для моделирования была использована степенная функция, так как она имеет для обеих стран наибольшее значение детерминации R^2 .

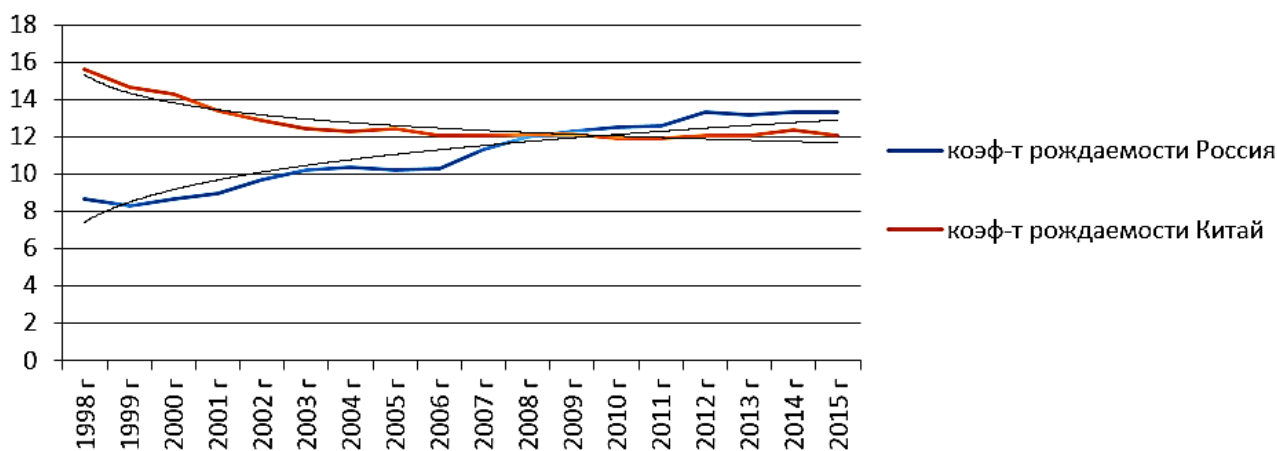


Рис. 2

Таким образом, модель основной тенденции имеет следующий вид:

$$\text{Россия: } \hat{y} = 7,439 \cdot t^{0,19},$$

$$\text{Китай: } \hat{y} = 15,311 \cdot t^{-0,09}.$$

На основе полученных моделей определим значение коэффициента рождаемости на перспективу 2017 г. Для построения прогноза был использован метод экстраполяции.

Таблица 6

Результаты экстраполяции

Страна	Дискретное значение прогноза,‰	Предельная ошибка прогноза	Нижняя граница	Верхняя граница
Россия	13,302	1,439	11,86	14,74
Китай	11,553	0,806	10,74	12,36

Таким образом, с вероятностью 0,95 можно утверждать, что ожидаемое значение коэффициента рождаемости в России в 2017 году будет находиться в пределах от 11,9 до 14,7 промилли, а в Китае – от 10,7 до 12,4 промилли.

Список литературы

1. Сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru
2. Современный Китай: кратко о главном [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://china-today.ru/>