

Научная статья
УДК 316.334.55/.56
DOI: 10.17213/2075-2067-2023-1-26-39

ВОСЕМЬ ВАРИАНТОВ ДЕТЕРМИНАЦИИ РОСТОМ ВВП ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)

Павел Николаевич Лукичев

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия
lukichev@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-7018-8238,
AuthorID РИНЦ: 371031, SPIN-код: 5266-4541*

Аннотация. *Целью исследования* является построение моделей стохастической связи роста валового внутреннего продукта и изменения численности населения.

Методологическим основанием для понимания такой связи выступает математическая модель зависимости коэффициента прироста населения от наличествующего объема экологической ниши популяции и энергетической насыщенности культурных форм удовлетворения витальных потребностей социальных индивидов. Предлагаемая методология позволяет осуществлять прогнозирование естественного движения населения, что основывается на трех постулатах: тенденции к экспоненциальному росту народонаселения, зависимости темпов роста народонаселения от объема свободного остатка экологической ниши популяции, динамической взаимосвязи между рождаемостью и смертностью.

Результаты исследования. На этой основе сделаны логические выводы о демографическом исчислении прироста совокупности потребленных стоимостей, соотносимого в процентном выражении с ростом валового внутреннего продукта. В результате разработанная модель получает как прогностическое, так и верификационное значение.

Перспективы исследования. Дальнейшей перспективой исследований является формирование идей новой политической экономии, учитывающих единство экономических и демографических процессов.

Ключевые слова: естественное движение населения, объем экологической ниши общества, прирост валового внутреннего продукта, изменение совокупности потребленных стоимостей

Для цитирования: Лукичев П.Н. Восемь вариантов детерминации ростом ВВП естественного движения населения (на примере статистических данных Российской Федерации) // Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки. 2023. Т. 16, № 1. С. 26–39. <http://dx.doi.org/10.17213/2075-2067-2023-1-26-39>.

Original article

**EIGHT OPTIONS FOR DETERMINING BY THE GROWTH GDP
THE NATURAL MOVEMENT THE POPULATION
(ON THE EXAMPLE OF STATISTICAL DATA OF THE RUSSIAN FEDERATION)**

Pavel N. Lukichev

*Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia
lukichev@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-7018-8238,
AuthorID RSCI: 371031, SPIN-code: 5266-4541*

Abstract. *The aim of the study is to build models of stochastic relationship between gross domestic product growth and population change.*

The methodological basis for understanding this relationship is a mathematical model of the dependence of the population growth rate on the existing volume of the ecological niche of the population and the energy saturation of cultural forms of satisfaction of the vital needs of social individuals. The proposed methodology makes it possible to predict the natural movement of the population. In basis are three postulates: the trend towards exponential population growth; the dependence of population growth rates on the volume of the free remainder of the ecological niche of the population; the dynamic relationship between fertility and mortality.

The results of the study. On this basis, logical conclusions are drawn about the demographic calculation of the increase in the total consumed values, correlated in percentage terms with the growth of gross domestic product. As a result, the developed model receives both a predictive and a verification value.

Research prospects. The further perspective of the research is the formation of ideas of a new political economy, considering the unity of economic and demographic processes.

Keywords: *the natural movement of population, the scope of the ecological niche of society, the growth of gross domestic product, change in the total consumed values*

For citation: *Lukichev P. N. Eight options for determining by the growth GDP the natural movement the population (on the example of statistical data of the Russian Federation) // Bulletin of the South Russian State Technical University. Series: Socio-economic Sciences. 2023; 16(1): 26–39. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17213/2075-2067-2023-1-26-39>.*

Введение. Для начала следует ввести несколько положений, которые были доказаны раньше.

Во-первых, необходимо указать на то, что популяционная динамика отражается экспоненциальной функцией роста, которая как тенденция сохраняется всегда, даже если наблюдается уменьшение численности популяции.

Это связано с тем, что численность населения на каждый следующий год (S_1) равна численности населения предыдущего года (S_0), увеличенной на количество рожденных за истекший год (n) и уменьшенной на количество умерших (m):

$$\begin{aligned} S_1 &= S_0 + n - m = S_0 \left(1 + \frac{n}{S_0} - \frac{m}{S_0} \right) = \\ &= S_0 (1 + k_n - k_m) = S_0 (1 + k), \end{aligned}$$

где k_n — коэффициент рождаемости; k_m — коэффициент смертности; k — коэффициент прироста населения.

В свое время Эйлером было доказано наличие предела

$$\lim_{z \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{z} \right)^z = e,$$

из чего следует

$$(1+k)^{1/k} = \sqrt[k]{1+k} = e,$$

$$1+k = e^k.$$

Таким образом,

$$S_1 = S_0 e^k.$$

Второе положение связано с зависимостью коэффициента прироста популяции от свободного остатка ее экологической ниши ($\delta = 1 - x$), что требует использование модификации формулы Ферхюльста, в которой эта зависимость устанавливается через коэффициент пропорциональности (R):

$$k_1 = R\delta = R(1 - x_0 e^k) = R \left(1 - \frac{S_0 e^{k_0}}{S_{\max_1} e^{q_1}} \right),$$

где k_0 — коэффициент прироста населения в текущем году;

k_1 — коэффициент прироста населения в следующем году;

S_{\max_1} — максимально возможная численность населения на конец текущего года,

e^{q_1} — скорость увеличения (достигаемого интеллектуальными усилиями и трудом индивидов, составляющих общество) объема экологической ниши, которая также имеет тенденцию к экспоненциальному изменению с коэффициентом q ;

$\frac{S_0}{S_{\max_1}} = P_0$ — демографическое давление на начало текущего года t_0 ;

R — коэффициент пропорциональности, иначе называемый параметром роста, и $R = \ln C_2$ (натуральному логарифму второй константы социальной стабильности), и $C_2 \approx 1,56... [5]$.

Третьим моментом является связь между рождаемостью и смертностью, которая формально выражается в виде величины, обратной среднему логарифмическому коэффициентов рождаемости и смертности:

$$(\vartheta - \tau) = \frac{1}{k} \ln \frac{k_n}{k_m}.$$

Данная величина является крайне чувствительной к изменению культурных форм органического метаболизма индивидов, составляющих общество, в определении Б. Малиновского [8], также подвержена экспоненциальному росту [5] и имеет важное следствие при подстановке в модифицированную формулу Ферхюльста:

$$\frac{1}{(\vartheta - \tau)_0 e^{\gamma_0}} \ln \frac{k_n}{k_m} = \ln C_2 \times \left(1 - \frac{S_0 e^{k_0}}{S_{\max_1} e^{q_1}} \right);$$

$$\ln \frac{k_n}{k_m} = (\vartheta - \tau)_0 \times \ln C_2 \times \left(e^{\gamma_0} - \frac{S_0 e^{k_0}}{S_{\max_1} e^{q_1 - \gamma_0}} \right).$$

В правой части уравнения в знаменателе третьего множителя разность коэффициентов q_1 и γ_0 дает еще один коэффициент — g_0 , что означает равенство $q_1 = g_0 + \gamma_0$. Однако, если коэффициент γ непосредственно связан с изменением культурных форм органического метаболизма индивидов, то есть представляет собой иноовещественный избыточный продукт, воплощенный в энергетически насыщенные, материально выраженные и информационно значимые культурные формы [6], то коэффициент g непосредственно определен приращением объема произведенного необходимого продукта (т.е. собственно необходимого продукта, продукта оборота и продукта запаса).

Методология исследования. Можно сказать, что экологическая ниша общества представима в виде сот, так что изменение ее объема и емкости (q) обусловлены, с одной стороны, изменением числа ее ячеек (g), с другой — их энергетическим насыщением, по сути, энергетическим насыщением культурных форм органического метаболизма социальных индивидов. В результате сумма этих коэффициентов — g и γ , взятых в их абсолютном значении, — представляет собой совершенную обществом работу по изменению объема и энергетической емкости его экологической ниши [1]. Но эта совершенная работа, т.е. затраченная энергия, должна быть восполнена в том же объеме, который, иначе говоря, представляет собой изменение (приращение/уменьшение) совокупности потребленных стоимостей ($\Delta\text{СПС}$):

$$\Delta\text{СПС} = \pm (|g| + |\gamma|).$$

При этом приращение валового внутреннего продукта ($\Delta\text{ВВП}$), поскольку оно представлено в долях от единицы, за которую принят ВВП предыдущего года, сопоставимо с изменением совокупности потребленных стоимостей ($\Delta\text{СПС}$), так как она также исчислима в долях от единицы. В закрытой

социальной системе $\Delta\text{ВВП} = \Delta\text{СПС}$, но в открытой социальной системе это экономическое равенство не соблюдается [4].

Это определено тем, что понятие валового внутреннего продукта охватывает весь доступный учету объем произведенных в течение года товаров и услуг, предназначенных для потребления, экспорта и накопления вне зависимости от источника происхождения использованных факторов производства, в том числе и иностранных средств [7]. Соответственно в ВВП не учитывается импорт товаров, которые, тем не менее, идут на удовлетворение нужд населения и оплачены в конечном счете его финансовыми средствами. В структуре ВВП не может быть учтено производство товаров и услуг, осуществленное за пределом внимания официальных органов, т.е. в системе теневой экономики. Отнюдь немалая доля продукции производится в сфере натурального хозяйственного уклада и никак не учитывается в составе ВВП, поскольку минуя органы официальной статистики и фискальной системы. То же самое относится к продуктам труда, полученным в личном подсобном хозяйстве и реализуемым на стихийных рынках. Валовой внутренний продукт исчисляется в денежной форме, и, не говоря уже о спорах между экономистами, использующими разные методики и получающими различный результат, в течение года параметры инфляции, например, могут резко меняться, что при одномоментном обвале цен искажает величину инфляционного процента и дает искаженную оценку ВВП. Наконец, при исчислении ВВП может осуществляться сознательное искажение в угоду политическому режиму, что делает его статистическое представление в некотором смысле условным.

Кроме того, из реального внутреннего потребления исчезает часть, учтенная в ВВП, но выступающая фактором или факторами производства товаров и услуг за пределами страны, и ни в текущем, ни в следующем году не вернувшаяся, а может быть, и не возвращающаяся в страну никогда. Произведенный ВВП, в том числе и его приращенная часть, не полностью идет на удовлетворение нужд населения непосредственно здесь и сейчас. Часть его уходит на покрытие международ-

ных обязательств, а значит, выпадает из внутреннего обращения. Возникают всякого рода резервные фонды, активы которых находятся за границей и участвуют в виде капитала в функционировании экономики других стран. Они учтены в ВВП, но, по сути, никоим образом не участвуют в дальнейшем производстве и потреблении внутри страны. Имеет место вывоз капитала, который опять же ни в каком виде не возвращается в страну и участвует в иностранных экономических процессах в виде банковских счетов, заграничной собственности, инвестиций и т.д. Недостатки характеристики ВВП в равной мере относятся и к его приращенной части [9].

Напротив, величина СПС содержит в себе все то, что внутри страны обеспечивает существование ячеек экологической ниши, включая импорт, заемные средства, внутренние резервные фонды и т.д., и не включает все, уходящее временно или безвозвратно за ее пределы [2].

Однако разность $(\Delta\text{СПС} - \Delta\text{ВВП})$ дает показательные значения. Если $(\Delta\text{СПС} - \Delta\text{ВВП}) < 0$, то это — средства, выведенные из обращения внутри страны. В частности, при $g < 0$ — это средства населения, резервированные им «на будущее» и потерянные им по причине «экономических» преобразований и финансовых реформ, например. При $\gamma < 0$ — это средства, выведенные из внутреннего обращения за счет снижения качества жизни населения.

Если $(\Delta\text{СПС} - \Delta\text{ВВП}) > 0$, то это — средства, неучтенные в ВВП и введенные во внутренний оборот за счет внешних источников. Но в случае $g < 0$ очевидна тенденция к уменьшению числа ячеек экологической ниши, а в случае $\gamma < 0$ осуществляется усиление самоэксплуатации населения и утрата им достигнутого прежде уровня энергетического насыщения культурных форм органического метаболизма.

Результаты и дискуссия. Приведенные рассуждения позволяют строить модели прогностического расчета рождаемости и смертности на каждый следующий год. Для осуществления такого прогноза необходимо введение трех допущений.

Первое. Следует допустить, что коэффициент расширения объема экологической

ниши равен нулю ($q = 0$). Тогда коэффициент прироста населения на следующий год будет иметь инерционный характер:

$$k_{in} = \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0).$$

Второе. Следует допустить, что коэффициент прироста популяции на следующий год равен нулю ($k_1 = 0$). В результате получаем критическое значение $\Delta СПС$ ($\Delta СПС_{critic.}$), сравнение которого с $\Delta ВВП$ позволяет предполагать большее или меньшее расчетного значения коэффициентов рождаемости и смертности:

$$\Delta СПС_{critic.} = k_0 + \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} - 2\gamma_0,$$

или наоборот

$$\Delta СПС_{critic.} = 2\gamma_0 - k_0 - \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2}.$$

Третье. Следует допустить, что расчет предполагаемого в наступающем году прироста ВВП ($\Delta ВВП$) сделан корректно, $\Delta СПС = \Delta ВВП$, а его распределение между коэффициентами g и γ осуществлено поровну, т.е. $g = \gamma$.

В результате возникает восемь вариантов прогноза (табл. 1).

I. $P < 1$; $\Delta ВВП > \Delta СПС_{critic.}$; $\gamma < 0$.

В этом случае коэффициент смертности не может быть меньше расчетного ($k_m \geq k_{m,calc.}$), и коэффициент рождаемости не может быть меньше расчетной величины ($k_n \geq k_{n,calc.}$).

За период от 1990 до 2020 годы только 2014 год соответствует этой позиции. В этом году прогноз роста валового внутреннего продукта был дан специалистами как равный $\Delta ВВП = 0,007$; коэффициент прироста населения в предыдущем году составил $k_{2013} = 0,0002$; натуральный логарифм отношения рождаемости и смертности к коэффициенту прироста населения имел значение $(\vartheta - \tau)_{2013} = 76,34$. Тем самым получаем:

$$k_{in} = \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 - e^{0,0002} (\ln 1,56 - 0,0002),$$

$$k_{in} = 0,000111093;$$

$$\gamma_{calc.} = \frac{GDP}{2} = \frac{|0,007|}{2} = -0,0035;$$

$$(\vartheta - \tau)_{calc.} = (\vartheta - \tau)_{2013} \times e^{\gamma_{calc.}} =$$

$$= 76,34 \times e^{0,0035} = 76,07;$$

$$\Delta СПС_{critic.} = k_0 + \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} - 2\gamma_0 =$$

$$= 0,0002 + \ln \frac{\ln 1,56 - 0,0002}{\ln 1,56} -$$

$$- 2 \times (-0,0035) = 0,006750143.$$

В результате расчетное значение коэффициента рождаемости равно:

$$k_{n,calc.} = \frac{k_{in} (e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in}})}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} =$$

$$= \frac{0,000111093 \times e^{76,07 \times 0,000111093}}{e^{76,07 \times 0,000111093} - 1} = 0,0132,$$

реальное значение коэффициента рождаемости было $k_n = 0,0133$ или 13,3%.

Расчетное значение коэффициента смертности равно:

$$k_{m,calc.} = \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} =$$

$$= \frac{0,000111093}{e^{76,07 \times 0,000111093} - 1} = 0,01309,$$

Реальное значение коэффициента смертности было $k_m = 0,0131$ или 13,1%.

II. $P < 1$; $\Delta GDP > \Delta TCV_{critic.}$; $\gamma > 0$.

В этом случае коэффициент смертности не может быть больше расчетного ($k_m \leq k_{m,calc.}$), и коэффициент рождаемости не может быть больше расчетного ($k_n \leq k_{n,calc.}$).

За рассматриваемый период это отношение наблюдается в 1990, 1991, 2012, 2016, 2017 годах (табл. 2).

В качестве примера возьмем 2016 год. В этом году прогноз роста ВВП был дан как равный $\Delta ВВП = -0,002$; коэффициент прироста населения в предыдущем году был равен $k_{2015} = 0,0003$; обратная величина среднего логарифмического рождаемости и смертности имела значение $(\vartheta - \tau)_{2015} = 76,05$. Делая так же, как в предыдущем примере, получаем:

$$k_{in} = \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 - e^{0,0003} (\ln 1,56 - 0,0003),$$

$$k_{in} = 0,000166664;$$

$$\gamma_{calc.} = \frac{GDP}{2} = \frac{|-0,002|}{2} = 0,001;$$

$$(\vartheta - \tau)_{calc.} = (\vartheta - \tau)_{2015} \times e^{\gamma_{calc.}} = 0,000166664 \times e^{76,13 \times 0,000166664} = 0,0132,$$

$$= 76,05 \times e^{0,001} = 76,13;$$

$$\Delta СПС_{critic.} = k_0 + \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} - 2\gamma_0 =$$

$$= 0,0003 + \ln \frac{\ln 1,56 - 0,0003}{\ln 1,56} -$$

$$- 2 \times 0,001 = -0,002374861.$$

Расчетная величина коэффициента рождаемости в результате

$$k_{n_{calc.}} = \frac{k_{in} (e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} k_{in}})}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} k_{in-1}}} =$$

реальное значение коэффициента рождаемости в 2016 году было равно $k_n = 0,01289$ или 12,89‰.

Расчетное значение коэффициента смертности получается равным

$$k_{m_{calc.}} = \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} k_{in-1}}} =$$

$$= \frac{0,000166664}{e^{76,13 \times 0,000166664} - 1} = 0,01305.$$

Таблица 1
Table 1

Восемь вариантов прогноза влияния роста ВВП (GDP) на коэффициенты рождаемости и смертности
Eight options for predicting the impact of GDP growth on fertility and mortality rates

I	$P < 1$	$GDP > TCV$	$\gamma < 0$	$k_n \geq k_{n_{calc.}}$	$k_m \geq k_{m_{calc.}}$
II	$P < 1$	$GDP > TCV$	$\gamma > 0$	$k_n \leq k_{n_{calc.}}$	$k_m \leq k_{m_{calc.}}$
III	$P < 1$	$GDP < TCV$	$\gamma < 0$	$k_n \geq k_{n_{calc.}}$	$k_m \leq k_{m_{calc.}}$
IV	$P < 1$	$GDP < TCV$	$\gamma > 0$	$k_n \geq k_{n_{calc.}}$	$k_m \geq k_{m_{calc.}}$
V	$P > 1$	$GDP > TCV$	$\gamma < 0$	$k_n \leq k_{n_{calc.}}$	$k_m \leq k_{m_{calc.}}$
VI	$P > 1$	$GDP > TCV$	$\gamma > 0$	$k_n \leq k_{n_{calc.}}$	$k_m \geq k_{m_{calc.}}$
VII	$P > 1$	$GDP < TCV$	$\gamma < 0$	$k_n \leq k_{n_{calc.}}$	$k_m \geq k_{m_{calc.}}$
VIII	$P > 1$	$GDP < TCV$	$\gamma > 0$	$k_n \leq k_{n_{calc.}}$	$k_m \geq k_{m_{calc.}}$

Таблица 2
Table 2

Примеры второго варианта влияния роста ВВП на коэффициенты рождаемости и смертности
Examples of the second variant of the impact of GDP growth on fertility and mortality rates

Год	Расчетные значения		Реальные значения				
	k_n	k_m	k_n	k_m	γ	$\Delta ВВП$	$\Delta СПС_{critic.}$
1990	0,014	0,113	0,013	0,011	0,023	-0,028	-0,0503
1991	0,013	0,12	0,012	0,011	0,095	-0,049	-0,0894
2012	0,014	0,014	0,013	0,013	indefinite	0,034	0,034
2016	0,013	0,013	0,013	0,013	0,020	-0,002	-0,0024
2017	0,013	0,013	0,012	0,012	0,077	0,018	0,018

Реальное значение коэффициента смертности было равно $k_m = 0,0129$ или 12,9%.

III. $P < 1$, $\Delta GDP < \Delta TCV_{critic.}$; $\gamma < 0$.

В этом случае коэффициент смертности не может быть больше расчетного ($k_m \leq k_{m,calc.}$), а коэффициент рождаемости не может быть меньше расчетного ($k_n \geq k_{n,calc.}$).

За рассматриваемый период этому соответствует только один 2013-й год.

В этом году прогноз роста валового внутреннего продукта был дан как равный $\Delta ВВП = 0,013$. Однако сложность расчета здесь состоит в том, что в предыдущем 2012 году коэффициент прироста численности населения был равен нулю. Таким образом, можно полагать, что инерционный коэффициент прироста населения крайне близок к нулю, и допустить его равенство $k_{in} = 0,00001$. Также, исходя из предыдущего тренда, следует допустить значение обратной величины среднего логарифмического рождаемости и смертности как равного $(\vartheta - \tau)_{2012} = 76,50$. Тогда расчетное значение $(\vartheta - \tau)_{calc.} = 76,00$:

$$\begin{aligned} (\vartheta - \tau)_{calc.} &= (\vartheta - \tau)_{2012} \times e^{\gamma_{calc.}} = \\ &= 76,50 \times e^{-0,0065} = 76,00. \end{aligned}$$

В результате получаем:

$$\begin{aligned} k_{n,calc.} &= \frac{k_{in} \left(e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in}} \right)}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} = \\ &= \frac{0,00001 \times e^{76,00 \times 0,00001}}{e^{76,00 \times 0,00001} - 1} = 0,01316, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_{m,calc.} &= \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} = \\ &= \frac{0,00001}{e^{76,00 \times 0,00001} - 1} = 0,01315. \end{aligned}$$

Реальные значения — $k_n = 0,0132$ и $k_m = 0,0130$.

IV. $P < 1$; $\Delta GDP < \Delta TCV_{critic.}$; $\gamma > 0$.

В этом случае коэффициент смертности не может быть меньше расчетного ($k_m \geq k_{m,calc.}$), и коэффициент рождаемости также не может быть меньше расчетного ($k_n \geq k_{n,calc.}$).

На протяжении рассматриваемого периода только 2015 год соответствует этим требованиям. В этом году прогноз роста валового внутреннего продукта был дан на уровне

не $\Delta ВВП = -0,028$; коэффициент прироста населения в предыдущем году был равен $k_{2014} = 0,0002$; величина, обратная среднему логарифмическому рождаемости и смертности, имела значение $(\vartheta - \tau)_{2014} = 75,76$.

Тогда получаем:

$$\begin{aligned} k_{in} &= \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 - \\ &- e^{0,0002} (\ln 1,56 - 0,0002), \end{aligned}$$

$$k_{in} = 0,000111093;$$

$$\gamma_{calc.} = \frac{GDP}{2} = \frac{-0,028}{2} = -0,014;$$

$$\begin{aligned} (\vartheta - \tau)_{calc.} &= (\vartheta - \tau)_{2014} \times e^{\gamma_{calc.}} = \\ &= 75,76 \times e^{0,014} = 76,83; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta СПС_{critic.} &= 2\gamma_0 - k_0 - \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} = \\ &= 2 \times 0,014 - 0,0002 - \\ &- \ln \frac{\ln 1,56 - 0,0002}{\ln 1,56} = 0,028249856. \end{aligned}$$

Расчетное значение коэффициента рождаемости:

$$\begin{aligned} k_{n,calc.} &= \frac{k_{in} \left(e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in}} \right)}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} = \\ &= \frac{0,000111093 \times e^{76,83 \times 0,000111093}}{e^{76,83 \times 0,000111093} - 1} = 0,0131, \end{aligned}$$

реальное значение было равно $k_n = 0,0133$ или 13,3%.

Расчетное значение коэффициента смертности:

$$\begin{aligned} k_{m,calc.} &= \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} = \\ &= \frac{0,000111093}{e^{76,83 \times 0,000111093} - 1} = 0,01296, \end{aligned}$$

реальное значение было равно $k_m = 0,0130$ или 13,0%.

V. $P > 1$; $\Delta GDP > \Delta TCV_{critic.}$; $\gamma < 0$.

Так же, как в предыдущем случае, этот вариант наблюдался только в одном 2009 году. При этом варианте коэффициент смертности не может быть больше расчетного значения ($k_m \leq k_{m,calc.}$), коэффициент рождаемости также не превышает расчетную величину ($k_n \leq k_{n,calc.}$).

Прогноз изменения ВВП на этот год носил отрицательный характер — $\Delta ВВП = -0,078$;

коэффициент прироста населения в предыдущем году был также отрицательным и составил $k_{2008} = -0,0025$; соответственно значение $(\vartheta - \tau)_{2008} = 75,70$. Таким образом, имеем:

$$k_{in} = \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 - e^{0,0025} [\ln 1,56 - (-0,0025)],$$

$$k_{in} = -0,001383431;$$

$$\gamma_{calc.} = \frac{GDP}{2} = \frac{-0,078}{2} = -0,039;$$

$$(\vartheta - \tau)_{calc.} = (\vartheta - \tau)_{2008} \times e^{\gamma_{calc.}} = 75,70 \times e^{-0,039} = 72,80;$$

$$\begin{aligned} \Delta СПС_{critic.} &= 2\gamma_0 - k_0 - \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} = \\ &= 2 \times (-0,039) - (-0,0025) - \\ &- \ln \frac{\ln 1,56 - (-0,0025)}{\ln 1,56} = -0,081106203. \end{aligned}$$

Расчетное значение коэффициента рождаемости:

$$\begin{aligned} k_{n_{calc.}} &= \frac{k_{in} (e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} k_{in}})}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} k_{in-1}}} = \\ &= \frac{(-0,001383431) \times e^{72,80 \times (-0,001383431)}}{e^{72,80 \times (-0,001383431)} - 1} = \\ &= 0,01305, \end{aligned}$$

реальное значение было равно $k_n = 0,0124$ или 12,4‰.

Расчетное значение коэффициента смертности:

$$\begin{aligned} k_{m_{calc.}} &= \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} k_{in-1}}} = \\ &= \frac{(-0,001383431)}{e^{72,80 \times (-0,001383431)} - 1} = 0,0144, \end{aligned}$$

а реальное значение было равно $k_m = 0,0142$ или 14,2‰.

VI. $P > 1$; $\Delta GDP > \Delta TCV_{critic.}$; $\gamma > 0$.

В этом случае коэффициент смертности не может быть меньше расчетного ($k_m \geq k_{m_{calc.}}$), а коэффициент смертности не может быть больше расчетной величины ($k_n \leq k_{n_{calc.}}$).

Два года за рассматриваемый период соответствуют этим требованиям — 1995-й и 2011-й (табл. 3).

Для примера возьмем 2011 год. Для него прогноз роста ВВП был равен $\Delta ВВП = 0,042$; коэффициент прироста (собственно говоря, убыли) населения за предыдущий год составил $k_{2010} = -0,0017$; величина, обратная среднему логарифмическому рождаемости и смертности, была равна $(\vartheta - \tau)_{2010} = 75,01$. Таким образом, получаем:

$$k_{in} = \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 - e^{-0,0017} [\ln 1,56 - (-0,0017)],$$

$$k_{in} = -0,000941788;$$

$$\gamma_{calc.} = \frac{GDP}{2} = \frac{0,042}{2} = 0,021;$$

$$(\vartheta - \tau)_{calc.} = (\vartheta - \tau)_{2008} \times e^{\gamma_{calc.}} = 75,01 \times e^{0,021} = 76,60;$$

$$\begin{aligned} \Delta СПС_{critic.} &= 2\gamma_0 - k_0 - \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} = \\ &= 2 \times 0,021 - (-0,0017) - \\ &- \ln \frac{\ln 1,56 - (-0,0017)}{\ln 1,56} = 0,039884365. \end{aligned}$$

Расчетное значение коэффициента рождаемости:

Таблица 3
Table 3

Примеры шестого варианта влияния роста ВВП на коэффициенты рождаемости и смертности Examples of the sixth variant of the impact of GDP growth on fertility and mortality rates

Год	Расчетные значения		Реальные значения				
	k_n	k_m	k_n	k_m	γ	$\Delta ВВП$	$\Delta СПС_{critic.}$
1995	0,01	0,014	0,009	0,015	0,039	-0,016	-0,0838
2011	0,013	0,014	0,013	0,014	0,022	0,042	0,040

$$k_{n_{calc.}} = \frac{k_{in} (e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in}})}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} =$$

$$= \frac{(-0,000941788) \times e^{76,60 \times (-0,000941788)}}{e^{76,60 \times (-0,000941788)} - 1} =$$

$$= 0,0126,$$

реальное значение коэффициента рождаемости было $k_n = 0,0126$ или 12,6‰.

Расчетное значение коэффициента смертности:

$$k_{m_{calc.}} = \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} =$$

$$= \frac{(-0,000941788)}{e^{76,60 \times (-0,000941788)} - 1} = 0,0135,$$

реальное значение коэффициента смертности было $k_m = 0,0135$ или 13,5‰.

VII. $P > 1$; $\Delta GDP < \Delta TCV_{critic.}$; $\gamma < 0$.

При этом варианте коэффициент смертности не может быть меньше расчетного ($k_m \geq k_{m_{calc.}}$), а коэффициент рождаемости не может быть больше расчетного значения ($k_n \leq k_{n_{calc.}}$).

Этим требованиям соответствуют годы: 1992, 1993, 1994, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2007, 2008, 2010, 2020 (табл. 4).

В качестве примера приведем 2008 год. В этом году рост ВВП предполагался как равный $\Delta ВВП = 0,056$; коэффициент прироста (убыли) населения в предыдущем году равнялся $k_{2007} = -0,0033$; величина, обратная среднему логарифмическому рождаемости и смертности, была равной $(\vartheta - \tau)_{2007} = 77,64$. Таким образом, инерционный коэффициент прироста населения получается равным:

$$k_{in} = \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 -$$

$$- e^{-0,0033} [\ln 1,56 - (-0,0033)],$$

$$k_{in} = -0,001824083.$$

Значение величины, обратной среднему логарифмическому рождаемости и смертности:

$$(\vartheta - \tau)_{calc.} = (\vartheta - \tau)_{2008} \times e^{\gamma_{calc.}} =$$

$$= 77,64 \times e^{-0,028} = 75,50.$$

Таблица 4
Table 4

Примеры седьмого варианта влияния роста ВВП на коэффициенты рождаемости и смертности Examples of the seventh variant of the impact of GDP growth on fertility and mortality rates

Годы	Расчетные значения		Реальные значения				
	k_n	k_m	k_n	k_m	γ	$\Delta ВВП$	$\Delta СПС_{critic.}$
1992	0,013	0,012	0,011	0,012	-0,02495	-0,145	-0,0549
1993	0,012	0,012	0,009	0,015	-0,02865	-0,088	-0,0594
1994	0,011	0,014	0,010	0,016	-0,05254	-0,149	0,155
1998	0,01	0,013	0,009	0,014	-0,00670	-0,053	-0,0467
1999	0,01	0,013	0,008	0,015	-0,01533	0,064	0,070
2000	0,01	0,014	0,009	0,015	-0,04325	0,1	0,108
2001	0,01	0,013	0,009	0,016	-0,06679	0,051	0,059
2002	0,012	0,014	0,010	0,016	-0,05702	0,047	0,057
2003	0,011	0,015	0,010	0,016	-0,0297	0,072	0,08
2007	0,012	0,014	0,011	0,015	-0,0262	0,081	0,087
2008	0,012	0,014	0,012	0,015	-0,0253	0,056	0,060
2010	0,013	0,014	0,013	0,014	-0,0115	0,04	0,042
2020	0,011	0,012	0,010	0,015	-0,0719	-0,031	-0,0283

Критическое значение прироста совокупности потребленных стоимостей:

$$\begin{aligned} \Delta \text{СПС}_{critic.} &= k_0 + \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} - 2\gamma_0 = \\ &= (-0,0033) + \ln \frac{\ln 1,56 - (-0,0033)}{\ln 1,56} - \\ &- 2 \times (-0,028) = 0,0600936. \end{aligned}$$

Расчетное значение коэффициента рождаемости в результате получается равным

$$\begin{aligned} k_{n.calc.} &= \frac{k_{in} \left(e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in}} \right)}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} = \\ &= \frac{(-0,001824083) \times e^{75,50 \times (-0,001824083)}}{e^{75,50 \times (-0,001824083)} - 1} = \\ &= 0,01235, \end{aligned}$$

в то время как реальное значение коэффициента рождаемости — $k_n = 0,0120$ или 12,0%.

Расчетное значение коэффициента смертности:

$$\begin{aligned} k_{m.calc.} &= \frac{k_m}{e^{(\vartheta - \tau)_{calc.} \cdot k_{in-1}}} = \\ &= \frac{(-0,001824083)}{e^{75,50 \times (-0,001824083)} - 1} = 0,01418, \end{aligned}$$

реальное значение коэффициента смертности — $k_m = 0,0145$ или 14,5%.

VIII. $P > 1$; $\Delta \text{GDP} < \Delta \text{TCV}_{critic.}$; $\gamma > 0$.

Этот вариант предполагает, что коэффициент смертности не может быть меньше расчетного ($k_m \geq k_{m.calc.}$), а коэффициент рождаемости не может быть больше расчетного ($k_n \leq k_{n.calc.}$).

Наблюдается этот вариант в следующие годы: 1996, 1997, 2004, 2005, 2006, 2018, 2019 (табл. 5).

В качестве примера приведем 2019 год. Прогноз роста ВВП в этом году был отрицательным: $\Delta \text{ВВП} = -0,020$; коэффициент прироста (убыли) населения в предыдущем году был равен $k_{2018} = -0,0016$; величина $(\vartheta - \tau)_{2018} = 85,60$. Соответственно, мы получаем инерциальный коэффициент прироста населения равным:

$$\begin{aligned} k_{in} &= \ln C_2 - e^{k_0} (\ln C_2 - k_0) = \ln 1,56 - \\ &- e^{-0,0016} [\ln 1,56 - (-0,0016)], \\ k_{in} &= -0,000886513. \end{aligned}$$

Значение величины, обратной среднему логарифмическому рождаемости и смертности, получается равным:

$$\begin{aligned} (\vartheta - \tau)_{calc.} &= (\vartheta - \tau)_{2018} \times e^{\gamma_{calc.}} = \\ &= 85,60 \times e^{0,010} = 86,46. \end{aligned}$$

Критическое значение прироста совокупности потребленных стоимостей:

Таблица 5
Table 5

Примеры восьмого варианта влияния роста ВВП на коэффициенты рождаемости и смертности
Examples of the eighth variant of the impact of GDP growth on fertility and mortality rates

Год	Расчетные значения		Реальные значения				
	k_n	k_m	k_n	k_m	γ	$\Delta \text{ВВП}$	$\Delta \text{СПС}_{critic.}$
1996	0,010	0,013	0,009	0,014	0,050	-0,035	-0,0230
1997	0,010	0,013	0,009	0,014	0,035	0,014	0,021
2004	0,011	0,014	0,010	0,016	0,004	0,072	0,080
2005	0,011	0,014	0,010	0,016	0,006	0,063	0,070
2006	0,011	0,014	0,010	0,015	0,030	0,077	0,089
2018	0,012	0,012	0,011	0,013	0,022	-0,028	-0,0269
2019	0,011	0,012	0,010	0,012	0,045	-0,020	0,018

$$\begin{aligned} \Delta \text{СПС}_{\text{critic.}} &= k_0 + \ln \frac{\ln C_2 - k_0}{\ln C_2} - 2\gamma_0 = \\ &= (-0,0016) + \ln \frac{\ln 1,56 - (-0,0016)}{\ln 1,56} - \\ &\quad - 2 \times 0,010 = -0,018001. \end{aligned}$$

Расчетное значение коэффициента рождаемости:

$$\begin{aligned} k_{n_{\text{calc.}}} &= \frac{k_{in} \left(e^{(\vartheta - \tau)_{\text{calc.}}} \cdot k_{in} \right)}{e^{(\vartheta - \tau)_{\text{calc.}}} \cdot k_{in-1}} = \\ &= \frac{(-0,000886513) \times e^{86,46 \times (-0,000886513)}}{e^{86,46 \times (-0,000886513)} - 1} = \\ &= 0,0111, \end{aligned}$$

в то время как реальный коэффициент рождаемости был равен $k_n = 0,0101$ или 10,1%.

Расчетное значение коэффициента смертности:

$$\begin{aligned} k_{m_{\text{calc.}}} &= \frac{k_{in}}{e^{(\vartheta - \tau)_{\text{calc.}}} \cdot k_{in-1}} = \\ &= \frac{(-0,000886513)}{e^{86,46 \times (-0,000886513)} - 1} = 0,0120, \end{aligned}$$

реальное значение коэффициента смертности — $k_m = 0,0123$ или 12,3%.

Заключение. Конечно, основная сложность заключается в наличии достаточно точного прогноза роста валового внутреннего продукта и достоверности статистической информации об изменении численности населения. Так, в 2009 и 2015 годах органы статистики несколько раз меняли данные о рождаемости и смертности, что требовало их проверки и согласования. В связи с этим следует отметить, что предлагаемая концепция имеет не только прогностическое, но и верификационное значение, позволяющее уточнить данные как о естественном движении населения, так и о росте валового внутреннего продукта. Так, заметной степенью противоречивости информации отличался по понятным причинам 2020 год, в течение которого Росстат несколько раз менял данные по рождаемости и особенно смертности, поэтому мы самостоятельно осуществим расчет коэффициентов, исходя из последних данных

по численности населения РФ по состоянию на 1 января 2020 года и 1 января 2021 года. По состоянию на 1 января 2020 года, по данным Росстата, численность населения России составляла 146745098 человек. Число родившихся в 2020 году составило 1435750, число умерших — 2124479¹ человек. Таким образом, численность населения за 2020 год в России сократилась на 688729 человек, а это значит, что на конец года численность населения должна была составить 146056369 человек. Логарифмическое среднее между этими цифрами составляет

$$\begin{aligned} \bar{S} &= \frac{146745098 - 146056369}{\ln 146745098 - \ln 146056369} = \\ &= 146400462,4. \end{aligned}$$

Следовательно, коэффициент рождаемости 2020 года должен быть равным

$$k_n = \frac{1435750}{146400462,4} = 0,0098,$$

а коэффициент смертности —

$$k_m = \frac{2124479}{146400462,4} = 0,0145.$$

В предыдущем, 2019-м, году темп прироста населения имел отрицательное значение ($k = -0,0022$), коэффициент рождаемости был равен $k_n = 0,0101$, коэффициент смертности был равен $k_m = 0,0123$, значение, обратное среднему логарифмическому между рождаемостью и смертностью, составило $(\vartheta - \tau)_{2019} = 89,57$. Рост валового внутреннего продукта на 2020 год был равным $\Delta \text{ВВП} = -0,031$. Инерционное значение коэффициента прироста (убыли) населения будет тогда равно

$$\begin{aligned} k_{in} &= \ln C_2 - e^{-0,0022} [\ln C_2 - (-0,0022)] = \\ &= -0,001217931. \end{aligned}$$

Поскольку $\Delta \text{ВВП} < 0$ и $k > 0$, мы можем предположить, что $\gamma < 0$. Тогда

$$\begin{aligned} (\vartheta - \tau)_{2020_{\text{расчет.}}} &= (\vartheta - \tau)_{2019} \times e^\gamma = \\ &= 89,57 \times e^{-0,0155} = 88,19236922. \end{aligned}$$

Предположим, что критическое значение равно

¹ Смертность и рождаемость в России по годам [Электронный ресурс] / GOGOV. О главном в России без политики. URL://gogov.ru/articles/natural-increase.

$$\Delta\text{СПС}_{\text{critic.}} = -0,0022 + \\ + \ln \frac{\ln C_2 - (-0,0022)}{\ln C_2} - 0,031 = -0,0283...$$

Поскольку $k < 0$, $\Delta\text{ВВП} < \Delta\text{СПС}_{\text{critic.}}$ и $\gamma < 0$, ситуация развивается по седьмому варианту. В результате

$$k_{m_{\text{calc.}}} = \frac{k_m}{e^{(\vartheta - \tau)_{\text{calc.}} \cdot k_{m-1}}} = \\ = \frac{-0,001217931}{e^{88,19236922 \times (-0,001217931)} - 1} = 0,011958714.$$

Расчетный коэффициент смертности был получен без учета пандемии 2020 года. Преобразуя его в абсолютное значение, получаем

$$m_{\text{calc.}} = k_{m_{\text{calc.}}} \times \bar{S} = \\ = 0,011958714 \times 146400462,4 = 1750761.$$

Следовательно, разность между реальным количеством умерших ($m_{\text{real.}}$) и расчетным значением ($m_{\text{calc.}}$) составляет 373718 ($m_{\text{calc. covid}}$). Поскольку реальное значение не может быть меньше расчетного, а расчетное значение не может быть меньше потенциального (без учета влияния пандемии), то число умерших от COVID-19, его последствий и связанных с ним обстоятельств (m_{covid}) включается в эту разницу и не может быть больше указанной величины. Формально это можно выразить следующим образом:

$$m_{\text{real.}} - m_{\text{calc.}} = m_{\text{calc. covid}}, \\ m_{\text{real.}} - m_{\text{calc.}} \geq m_{\text{covid}},$$

тогда

$$m_{\text{calc. covid}} \geq m_{\text{covid}}.$$

Согласно данным Министерства здравоохранения Российской Федерации, число умерших от COVID-19, его последствий и связанных с ним обстоятельств, в 2020 году было равно 324 тысячам, из которых более чем 162 тысячи умерло непосредственно от COVID-19². Так что, судя по всему, этим данным можно в некоторой степени доверять.

Однако указанный Росстатом уровень снижения ВВП ($\Delta\text{ВВП} = -0,031$) вызывает сомнения, поскольку уровень падения сово-

купности потребленных стоимостей выглядит существенно иначе. Если действительно число родившихся в 2020 году составило 1435750, а число умерших — 2124479 человек, то коэффициенты рождаемости и смертности равны $k_n = 0,0098$ и $k_m = 0,0145$. Тогда

$$(\vartheta - \tau)_{2020} = \frac{1}{k} \ln \frac{k_n}{k_m} = \\ = \frac{1}{0,0098 - 0,0145} \ln \frac{0,0098}{0,0145} = 83,35.$$

Соответственно

$$\gamma = \ln \frac{(\vartheta - \tau)_{2020}}{(\vartheta - \tau)_{2019}} = \ln \frac{83,35}{89,57} = \\ = -0,071971833; \\ \Delta\text{СПС}_{2020} = 2\gamma - k_{2019} - \\ - \ln \frac{\ln C_2 - k_{2019}}{\ln C_2 - k_{2020}} \approx -0,151079.$$

То есть потери населения, сферы услуг, торговли и производства, вероятно, значительно превысили указанное Росстатом снижение валового внутреннего продукта. Правда, информация, приводимая Росстатом, довольно часто меняется до того, как примет устойчивую форму. Так, скажем, в конце 2020 года тот же статистический орган дал несколько вариантов по количеству смертей: то как равное 2124127 человек, то как равное 2022223 человека. Но в любом случае в 2020 году смертность от COVID-19, его последствий и обстоятельств, связанных с ним, в РФ не может быть больше 373718 человек. Однако расчет Росстатом снижения ВВП, который, судя по всему, был значительно больше, чем $-3,1\%$, не заслуживает доверия.

Список источников

1. Герасимов Г.И., Дятлов А.В., Лукичев П.Н. Демографическая динамика и стадии экономического роста // Научный результат. Социология и управление. 2019. Т. 5. №3. С. 20–36.

² Росстат назвал число умерших россиян с COVID-19 в 2020 году [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/08/02/2021/602132e19a7947073f7ddeb5>

2. Герасимов Г.И., Дятлов А.В., Лукичев П.Н. Зависимость естественного движения населения от динамики роста ВВП // Государственное и муниципальное управление: Ученые записки. 2018. №2. С. 65–71.

3. Лукичев П.Н. Естественное движение населения и темпы роста валового внутреннего продукта // Векторы развития конфликтологии: сборник материалов I Всероссийского конфликтологического научно-практического форума (Ростов-на-Дону, 4–6 дек. 2017 г.) / Южный федеральный университет. Ростов н/Д, Таганрог: ЮФУ, 2017. С. 152–166.

4. Лукичев П.Н. Модель воздействия фактора прироста ВВП на естественное движение населения // Конфликты и безопасность в трансформирующемся обществе: сборник научных статей. Вып. 9. Материалы IX Международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 18–19 декабря 2015 г.). Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2015. С. 25–48.

5. Лукичев П.Н. Общая теория социальной динамики: Основания и начала анализа. Изд. 2-е. М.: РУСАЙНС, 2017. 324 с.

6. Лукичев П.Н. Проблема потребностей личности: другой взгляд // Методология, теория и история социологии: сборник научных статей: в 3 т. Материалы Всероссийской научной конференции «Методология, теория и история социологии» (Ростов-на-Дону, 23–24 ноября 2012 г.). Ростов н/Д: ЮФУ, 2012. Т. 1. С. 163–174.

7. Kuznets S. Cyclical Fluctuation: Retail and Wholesale Trade, United States 1919–1926. New York, USA, 1926. 201 p.

8. Malinovsky B. The Functional Theory // Scientific Theory of Culture, and Other Essay. Chapel Hill, 1944. P. 147–176.

9. Volkov Y.G., Lukichev P.N., Khunagov R.D., Kartashevich E.V., Meskhi B.B. Sociodemographic management indicators of the state of the economy (a case study of Russian statistics) // International Journal of Sociology and Social Policy. 2020. №41(1–2). P. 116–129.

References

1. Gerasimov G.I., Dyatlov A.V., Lukichev P.N. Demograficheskaja dinamika i stadii jekonomicheskogo rosta [Demographic dynamics and stages of economic growth]. *Nauchnyj rezul'tat. Sociologija i upravlenie [Scientific*

result. Sociology and Management]. 2019; 5(3): 20–36. (In Russ.).

2. Gerasimov G.I., Djatlov A.V., Lukichev P.N. Zavisimost' estestvennogo dvizhenija naselenija ot dinamiki rosta VVP [Dependence of the natural movement of the population on the dynamics of GDP growth]. *Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie: Uchenye zapiski [State and municipal administration: Scientific notes]*. 2018; (2): 65–71. (In Russ.).

3. Lukichev P.N. Estestvennoe dvizhenie naselenija i tempy rosta valovogo vnutrennego produkta [Natural movement of the population and the growth rate of gross domestic product]. *Vektory razvitija konfliktologii: sbornik materialov I Vserossijskogo konfliktologicheskogo nauchno-prakticheskogo foruma (Rostov-na-Donu, 4–6 dek. 2017 g.) [Vectors of development of conflictology: collection of materials of the I All-Russian Conflictological Scientific and Practical Forum (Rostov-on-Don, 4–6 Dec. 2017)]*. *Juzhnyj federal'nyj universitet [Southern Federal University]*. Rostov-on-Don, Taganrog: JuFU, 2017. P. 152–166. (In Russ.).

4. Lukichev P.N. Model' vozdejstvija faktora prirosta VVP na estestvennoe dvizhenie naselenija [Model of the impact of the GDP growth factor on the natural movement of the population]. *Konflikty i bezopasnost' v transformirujushhemsja obshhestve: sbornik nauchnyh statej. Vyp. 9. Materialy IX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (Rostov-na-Donu, 18–19 dekabrja 2015 g.) [Conflicts and security in a transforming society: collection of scientific articles. Issue 9. Proceedings of the IX International Scientific Conference (Rostov-on-Don, December 18–19, 2015)]*. Rostov-on-Don: Izdatel'stvo JuFU, 2015. P. 25–48. (In Russ.).

5. Lukichev P.N. Obshhaja teorija social'noj dinamiki: Osnovaniya i nachala analiza [General theory of social dynamics: Foundations and beginnings of analysis]. Izd. 2-e. Moscow: RUSA-JNS, 2017. 324 p. (In Russ.).

6. Lukichev P.N. Problema potrebnostej lichnosti: drugoj vzgljad [The problem of personal needs: a different view]. *Metodologija, teorija i istorija sociologii: sbornik nauchnyh statej: v 3 t. Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii «Metodologija, teorija i istorija sociologii» (Rostov-na-Donu, 23–24 nojabrja 2012 g.) [Methodology, theory and History of*

Sociology: collection of scientific articles: in 3 volumes. Materials of the All-Russian Scientific Conference «Methodology, Theory and History of Sociology» (Rostov-on-Don, November 23–24, 2012)]. Rostov-on-Don: JuFU, 2012. Vol. 1. P. 163–174. (In Russ.).

7. Kuznets S. Cyclical Fluctuation: Retail and Wholesale Trade, United States 1919–1926. New York, USA, 1926. 201 p.

8. Malinovsky B. The Functional Theory // Scientific Theory of Culture, and Other Essay. Chapel Hill, 1944. P. 147–176.

9. Volkov Y. G., Lukichev P. N., Khunagov R. D., Kartashevich E. V., Meskhi B. B. Sociodemographic management indicators of the state of the economy (a case study of Russian statistics) // International Journal of Sociology and Social Policy. 2020. №41(1–2). P. 116–129.

Статья поступила в редакцию 25.12.2022; одобрена после рецензирования 20.01.2023; принята к публикации 04.02.2023.

The article was submitted on 25.12.2022; approved after reviewing on 20.01.2023; accepted for publication on 04.02.2023.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Лукичев Павел Николаевич — доктор социологических наук, профессор, профессор кафедры «Конфликтология и национальная безопасность», Южный федеральный университет. Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 160

Pavel N. Lukichev — Doctor of Sociology, Professor, Professor of the Department of «Conflictology and National Security», Southern Federal University. 160 Pushkinskaya str., Rostov-on-Don, Russia
