



УДК 330.42; 330.356  
doi: 10.19181/Ispr.2022.18.4.3  
EDN: [FUJМOM](https://orcid.org/0000-0001-7364-5297)

## Построение модели, связывающей индикатор уровня жизни населения с комплексом показателей социально-экономической политики в регионах России

Владимир Сергеевич Степанов<sup>1</sup>, Вячеслав Николаевич Бобков<sup>2</sup>, Екатерина Федоровна Шамаева<sup>3</sup>, Елена Валерьевна Одинцова<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ЦЭМИ РАН, г. Москва, Россия, (vladstep0355@gmail.com, \_stepanov@cemi.rssi.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-4478-376X>)

<sup>2</sup> Центр политики занятости и социально-трудовых отношений Института экономики РАН, г. Москва, Россия, (bobkovvn@mail.ru), (<https://orcid.org/0000-0001-7364-5297>)

<sup>3</sup> Государственный университет управления, г. Москва, Россия, (ef\_shamaeva@guu.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-1070-8550>)

<sup>4</sup> Центр политики занятости и социально-трудовых отношений Института экономики РАН, г. Москва, Россия, (odin\_ev@mail.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-7906-8520>)

### Аннотация

Работа содержит исследование одного из компонентов качества жизни – уровня жизни населения – на примере анализа регионов Центрального федерального округа. С использованием данных Росстата сформирован список наиболее важных социально-экономических показателей, характеризующих уровень жизни населения, и далее по ним построен интегральный индикатор. Этот индикатор может быть использован в качестве одного из критериев результативности работы региональных органов власти. Показано наличие зависимости между полученным индикатором и лаговыми значениями переменных, характеризующих уровень развития экономической политики: развитие человеческого потенциала, инновационная активность, транспортная инфраструктура и ряда других. На этой основе построена эконометрическая модель, имеющая высокое статистическое качество, т.к. несмещённая оценка коэффициента детерминации  $R^2$  равна 95% и ошибка аппроксимации модели равна 5,4%. Оценки коэффициентов эластичности объясняющих переменных в этой модели позволяют упорядочить степень влияния соответствующих направлений экономической политики на индикатор уровня жизни населения. Наличие лаговых объясняющих переменных позволяет строить прогнозы значений индикатора с горизонтом планирования в 1–2 года.

**Ключевые слова:** уровень жизни населения, индикаторы уровня жизни, интегральный индикатор, регрессионная модель, метод главных компонент, социально-экономическая политика, регионы

**Для цитирования:** Степанов В.С., Бобков В.Н., Шамаева Е.Ф., Одинцова Е.В. Построение модели, связывающей индикатор уровня жизни населения с комплексом показателей социально-экономической политики в регионах России // Уровень жизни населения регионов России. 2022. Том 18. № 4. С. 450–465. DOI 10.19181/Ispr.2022.18.4.3



RAR (Research Article)  
doi: 10.19181/Ispr.2022.18.4.3  
EDN: [FUJМOM](https://orcid.org/0000-0001-7364-5297)

## Building the Model Linking the Indicator of the Standard of Living of the Population with a Set of Indicators of Socio-Economic Policy in the Regions of Russia

Vladimir S. Stepanov<sup>1</sup>, Vyacheslav N. Bobkov<sup>2</sup>, Ekaterina F. Shamaeva<sup>3</sup>, Elena V. Odintsova<sup>4</sup>

<sup>1</sup> CEMI RAS, Moscow, Russia, (vladstep0355@gmail.com, \_stepanov@cemi.rssi.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-4478-376X>)

<sup>2</sup> Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, (bobkovvn@mail.ru), (<https://orcid.org/0000-0001-7364-5297>)

<sup>3</sup> State University of Management, Moscow, Russia, (ef\_shamaeva@guu.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-1070-8550>)

<sup>4</sup> Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, (odin\_ev@mail.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-7906-8520>)

### Abstract

The work contains a study of one of the components of the quality of life - the standard of living of the population - using the example of an analysis of the regions of the Central Federal District. Using Rosstat data, a list of the most important socio-economic indicators characterizing the standard of living of the population was formed, and then an integral indicator was built on them. This indicator can be used as one of the criteria for the performance of regional authorities. The dependence between the obtained indicator and the lag values of variables characterizing the level of economic policy development is shown: human development, innovative activity, transport infrastructure and a number of others. On this basis, an econometric model is built that has a high statistical quality, since the unbiased estimate of the determination coefficient  $R^2$  is 95% and the model approximation error is 5.4%. Estimates of elasticity coefficients of explaining variables in this model make it possible to streamline the degree of influence of the corresponding directions of economic policy on the indicator of the standard of living of the population. The presence of lag explanatory variables allows you to make forecasts of indicator values with a planning horizon of 1-2 years.

**Keywords:** standard of living of the population, indicators of the standard of living, integral indicator, regression model, method of principal components, socio-economic policy, regions

**For citation:** Stepanov V.S., Bobkov V.N., Shamaeva E.F., Odintsova E.V. Building a Model Linking the Indicator of the Standard of Living of the Population with a Set of Indicators of Socio-Economic Policy in the Regions of Russia. *Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2022. Vol. 18. No. 4. P. 450–465. DOI 10.19181/lsprr.2022.18.4.3

## Введение

Актуальность работы следует из того, что повышение уровня и качества жизни является стратегическими целями руководства нашей страны. Эти цели включают снижение бедности, искоренение нищеты, сокращение неравенства между регионами, снижение дифференциации доходов граждан и др. [1]. Для принятия обоснованных решений органами управления нередко используются математические или имитационные модели [2].

Авторы понимают под уровнем жизни населения денежную (в сопоставимых ценах), относительную (по сравнению с социальными стандартами) стоимость жизни и натурально-вещественную оценку потребления личностью, социальными группами и обществом благ во всех сферах их деятельности.

В научной электронной библиотеке<sup>1</sup> имеется много русскоязычных публикаций, в которых изучается уровень жизни населения. Часть из них посвящена вопросам изучения территориального аспекта уровня жизни населения [3, 4, 5]. По достижению уровня жизни населения сейчас оцениваются госпрограммы и нацпроекты [6].

Принятый нами подход опирается на идеи, высказанные в работах [3, 5, 6, 7, 8, 9], где различные измерители уровня жизни населения выбирались в качестве показателей для реализации этой цели. В частности, предложено использовать интегральный индикатор уровня жизни населения в качестве одной из мер результативности социально-экономической политики, проводимой в регионе [7, 9]. Другими словами, интегральный индикатор уровня жизни населения был рассмотрен нами в качестве зависимой (эндогенной) переменной. В качестве независимых (экзогенных) переменных, от которых зависит этот индикатор, были взяты характеристики региональной социально-экономической политики: развитие человеческого потенциала, инноваций, транспортной инфраструктуры, рост индекса «Цифровая Россия» и др.

В научной литературе предлагаются различные методологии и модели оценивания качества и уровня жизни населения [7, 9, 10, 11, 12] и др. В первой из этих работ также предлагалась регрессионная модель, связывающая интегральный индикатор уровня жизни (ИИ УЖН) с параметрами социально-экономической политики (СЭП) в

регионах и развитием в них институтов [7, с.169]. Однако ниже строится существенно более точная модель, связывающая величину ИИ УЖН с рядом характеристик, описывающих экономическое развитие областей Центрального федерального округа (ЦФО).

*Гипотеза исследования* заключается в наличии зависимости между ИИ УЖН и комплексом факторных переменных по СЭП (например, развитию человеческого потенциала, транспортной инфраструктуры, росту инноваций и др.).

*Объектом* исследования является моделирование взаимосвязи уровня жизни населения с комплексом показателей СЭП на примере регионов России.

*Предмет* исследования заключается в построении ИИ УЖН с учётом наиболее важных социально-экономических показателей, характеризующих уровень жизни населения; а также установление зависимости между полученным индикатором и значениями переменных, связанных с мероприятиями СЭП (развитие человеческого потенциала, инновационная активность, транспортная инфраструктура и ряд других).

*Целями* настоящей работы являются: 1) по набору панельных данных для областей ЦФО обосновать построение ИИ УЖН; 2) построить регрессионную модель, которая связывает этот индикатор с комплексом факторных переменных по СЭП: развитию человеческого потенциала, транспортной инфраструктуры, росту инноваций и др.

Работа выполнялась в два этапа; сначала по методу главных компонент получалась зависимая переменная и факторная переменная по инфраструктуре, а затем обе они использовались в линейной модели регрессии. Параметры этой модели оценивались по панельным данным, полученным для 17 областей ЦФО по базам данных Росстата.

Научной новизной является предлагаемая ниже многофакторная модель регрессии с обоснованием значимости включённых в неё объясняющих переменных и построенный ИИ УЖН.

Практическая значимость и полезность заключается в возможности проводить анализ и краткосрочный прогноз значений ИИ УЖН в зависимости от значений объясняющих переменных, выявлять причины расхождений и воздействовать на переменные через СЭП.

<sup>1</sup> Научная электронная библиотека РИНЦ. URL: [https://www.elibrary.ru/defaultx.asp/?/](https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?/) (дата обращения: 08.08.2022).

### Обзор литературы и частные гипотезы

Самостоятельный интерес представляют работы по тем или иным аспектам методологии изучения уровня жизни населения или её развитию [12, 13, 14] и др., Например, в [15] в табличном виде приводится обзор основных подходов к определению уровня жизни населения, в [16] описаны важнейшие подходы к измерению. Также в [17] категория «уровень жизни населения» связывается с экономическими теориями, развитыми известными зарубежными авторами. В [18] предлагается применять к данным по российским регионам индикатор Genuine Progress Indicator, в котором, кроме благосостояния населения, учитываются также экологические ограничения. В [5] приводится небольшой обзор свежих работ по качеству жизни (включая “благосостояние населения”); он сделан в рамках трёх подходов: объективного, субъективного и комбинированного. Методом корреляционного анализа здесь для Казахстана и ряда стран ЕС исследовались связи некоторых макроэкономических показателей, включая коэффициент Джини, с показателем качества жизни. Построено несколько моделей парных регрессий. Также был предложен наглядный рисунок в виде большого “графа связей” с входными переменными, некоторые из которых совпадают с используемыми в нашей работе, и выходными показателями качества жизни. В итоге предложены рекомендации по совершенствованию работы республиканских органов власти и по улучшению институтов в этой республике, которые позволят снизить дифференциацию жителей по денежным доходам.

Ряд источников, в которых проводятся межстрановые исследования, обращают наше внимание на связь инновационного развития страны и уровня жизни. Например, связь между уровнем инновационной активности организаций и индикатором уровня жизни населения была исследована по 76 странам, причём эта активность описывалась 8 переменными. Затем страны разбивались методом *k*-средних на кластеры [19]; Россия попала в один из них, вместе с КНР, Мексикой, странами Восточной Европы и др. Сначала в роли одного из показателей уровня жизни населения использовался индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП); также был построен агрегированный показатель по результатам Gallup-опросов. Для каждой из этих групп оказалось, что чем ниже уровень инновационной активности организаций, тем ниже ИРЧП. Также в странах с благоприятным инвестиционным климатом, с господдержкой бизнеса, хорошей правовой защитой и высоким уровнем инновационной активности, население обычно высоко оценивает

свой уровень жизни. Ещё одним широко известным исследованием по развитию инновационной деятельности в мире является «The Global Innovation Index» (ГИИ), которое ежегодно проводится школой INSEAD; одновременно с ним создаётся рейтинг [20]. При его построении учитываются более 80-ти показателей и проводятся расчёты для почти 120 стран. Наша страна за последние 10 лет поднялась по этому индексу с 67 до 43 места, но в 2021 году оказалась лишь на 45-м [21]. В этой работе также перечислены многие сильные и слабые черты нашей инновационной системы и создана диаграмма, которая показывает, что организации РФ имеют очень низкий уровень инновационной активности в сравнении с компаниями из ЕС и др.

Кроме того, в [22] методами эконометрики было установлено, что для роста производительности труда в регионах ЦФО, наряду с инвестициями в новые основные фонды и ростом заработной платы, необходимо сделать следующее: а) развивать транспортную инфраструктуру; б) повышать инновационную активность организаций; в) стимулировать экспорт; д) шире использовать информационно-компьютерные технологии и Интернет; е) увеличить численность студентов вузов; ж) повышать долю занятых в экономике региона с высшим образованием; з) развивать науку: увеличить численность работников со степенями, число их соискателей.

Перечисленное выше позволяет выдвинуть частную гипотезу 1: чем лучше в регионе развиты наука, образование, инновации и технологии, тем в нём можно ожидать более высокие показатели уровня жизни населения.

Также многие авторы обращают большое внимание на ожидаемую продолжительность жизни при рождении (ОПЖ) у граждан. Особенно актуальна для многих регионов страны, включая области ЦФО, “ожидаемая продолжительность жизни мужчин”. Например, уже с 1992 по 2012 годы этот показатель для варианта «в трудоспособном возрасте» совсем сильно отставал от аналогичного в сравнении с Эстонией, Финляндией и странами ЕС [23, рис. 2]. Фактор ОПЖ является агрегированной переменной в исследованиях уровня жизни населения, которая зависит от многих социально-экономических показателей. Например, в [24] построены эконометрические модели, которые связывают ОПЖ для регионов (и по странам Европы) с такими факторами, как денежные доходы (ДД), уровни преступности, потребления табака и алкоголя, валовой внутренний продукт (ВВП) и долей расходов на здравоохранение в ВВП. В работе [25] рассмотрены теоретические концепции потенциала здоровья, который является важнейшей составной частью человеческого потенциала.

В частности, описывается методология, основанная на максимизации функции ожидаемой полезности индивида. Этот подход показывает связь между потенциалом здоровья и ОПЖ, что оправдывает его использование в эмпирических моделях, в роли переменной типа прокси с именем “потенциал здоровья”. Актуальность учёта ОПЖ важна и после ряда событий 2020-22 гг.

Отсюда возникает частная гипотеза 2: рост ОПЖ в регионе должен способствовать росту ИИ УЖН.

### Методология построения интегрального индикатора

Расчёты на первом этапе выполнялись на основе методологии построения интегрального индикатора, развитой в серии работ, итоги которых изложены в [7]. Последовательность действий по реализации первого этапа, совсем кратко, была следующей. Сначала были сформированы панельные данные. Применительно к уровню жизни населения, они собраны по 17 областям ЦФО за 2016–19 гг., включают  $p$  переменных, перечисленных в таблице 1 (см. ниже), состоят из  $n=68$  наблюдений. Нами принималось предположение, что в эти четыре года структура корреляционных связей этих переменных была примерно одинаковой, т.е. не зависела от времени  $t$ . После операции унификации шкал измерения переменных выполнялся компонентный анализ. В таких прикладных задачах метод главных компонент обычно выполняется в блочном варианте, когда предполагается, что матрица ковариаций имеет блочно-диагональный вид. Поэтому сначала по этому методу строятся «блочные» интегральные индикаторы, которые позднее сворачиваются в сводный индикатор.

Опишем методологию построения ИИ УЖН. Сначала делается унификация шкалы измерения каждой переменной  $x_j$  посредством одной из формул

$$u_j = 10 \cdot \frac{x_j - x_{j*}}{x_{j**} - x_{j*}}, \quad (1)$$

$$u_j = 10 \cdot \frac{x_{j**} - x_j}{x_{j**} - x_{j*}}, \quad (2)$$

где  $x_{j*}$  – минимальное значение  $x_j$  среди всех  $n$  наблюдений и  $x_{j**}$  – максимальное,  $j=1, \dots, p$ , где  $i=1, \dots, n$ . Формула для каждой  $x_j$  выбирается по типу её связи с интегральным индикатором. А именно, если предполагается, что при росте значений  $x_j$  будет монотонно возрастать и рассматриваемый нами интегральный индикатор, то применяется формула (1); в альтернативном случае – (2).

На втором шаге рассчитываются две матрицы: корреляций  $R$  и ковариаций  $S$ , – и затем выполняется компонентный анализ. Для этого решается задача на собственные значения, для чего вычисляются: спектр  $\{\lambda_1, \dots, \lambda_p\}$  матрицы  $S$ , где  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots$  и её собственные векторы. Потом проверяется, выполняется ли следующий критерий:

$$K_1 = \frac{\lambda_1}{\text{tr } S} = \frac{\lambda_1}{\sum_{j=1}^p \lambda_j} \geq 55\% - ? \quad (3)$$

Если значение  $K_1 < 55\%$ , то к первой главной компоненте присоединяется вторая, потом третья и т.д. После выполнения этих проверок оценивается ожидаемое количество блоков  $M > 0$ , в которые желательно сгруппировать  $x_1, \dots, x_p$ . Критерием остановки при добавлении новых главных компонент является достижение порога в (3) в 55%, ..., 60%, согласно [7, с.98]. Фактическая их группировка получается после анализа всех парных корреляций переменных, которые значительно отличаются от нуля, а также с учётом содержательного смысла последних. После разбиения на блоки происходит перестановка строк и столбцов  $S$ . Затем эта вновь сформированная матрица приближённо считается блочно-диагональной и состоящей из  $k$  матриц ковариаций  $S^{(k)}$ , размерности  $p_k > 1$  каждая, где  $p_k < p$  и  $k > 1$ ; некоторые блоки могут состоять из одной переменной:  $p_k = 1$ . Далее для каждой матрицы  $S^{(k)}$  решается задача на собственные значения, где  $k$  – номер блока (это делается в случае  $p_k > 1$ ). Далее используется собственный вектор  $C^{(k)}$  матрицы  $S^{(k)}$ , который соответствует её максимальному собственному числу  $\lambda_1^{(k)}$ . В [7, с. 101] предложена следующая модификация при расчёте первой главной компоненты:

$$y^{(k)} = \sum_{s=1}^{p_k} v_s u_s^{(k)}, \text{ где } v_s = \frac{C_s^{(k)}}{\sum_{s=1}^{p_k} C_s^{(k)}}, \quad (4)$$

где слагаемое  $u_s^{(k)}$  с множителем  $v_s$  обозначает переменную  $x_s$  с индексом  $s$  внутри  $k$ -го блока, преобразованную ранее по (1) или (2), а  $s$ -я компонента  $C_s^{(k)}$  собственного вектора  $C^{(k)}$  задаёт множитель  $v_s$ . Для простоты, индекс блока, что стоит сверху  $v_s$ , не показан. Формула (4) была предложена для варианта, когда все компоненты вектора  $C_s^{(k)}$  имеют одинаковый знак. Этот вариант получается на практике, если статистически значимые элементы матрицы  $R$  удаётся сгруппировать в  $M$  блоков так, чтобы они также имели одинаковые знаки внутри каждого из блоков.

Формула (4) приводит к «линейной свёртке»  $p_k$  переменных этого блока в новую переменную  $y^{(k)}$ , названную «блочный ИИ». Для интерпретации удобно то, что  $y^{(k)}$  лежит на  $(0, 10)$ , как и каждая из переменных после операций (1), (2). Здесь 10 соответствует наилучшему значению блочного интегрального индикатора, которое будет, если все переменные  $u_s^{(k)}$ , образовавшие  $k$ -й блок, имели значения по 10 баллов; или, соответственно – 0, если все они были нулевыми. Если  $p_k = 1$ , то вместо (4) принимается, что  $y^{(k)} = u^{(k)}$ . Затем к вектору  $\mathbf{y}_i = (y_i^{(1)}, \dots, y_i^{(M)})^T$  для  $i$ -го наблюдения (точке из  $\mathcal{R}^M$ ) применяется нелинейное преобразование. Оно задается через расчёт квадрата взвешенного расстояния Евклида между  $\mathbf{y}_i$  и эталонной точкой, которая, по определению, имеет координаты  $y^{(k)} = 10, k = 1, \dots, M$ . Для  $i$ -го региона это вычисление реализуется так:

$$\rho_i^2 = \sum_{k=1}^M q_k (10 - y_i^{(k)})^2,$$

где числовой множитель  $q_k$  у каждого слагаемого из  $k$ -го блока задается из  $(0, 1)$ . Значение  $q_k$  предложено взять пропорциональным дисперсии  $S_k^2$  переменной  $y^{(k)}$  из (4), а также  $p_k$  – числу переменных, вошедших в  $k$ -й блок [7; с.103,104]. В результате «сводный» интегральный индикатор для  $i$ -го региона задается в виде

$$Y_i = 10 - \rho_i, \tag{5}$$

где  $\rho_i$  – квадратный корень из  $\rho_i^2$ .

**Данные и результаты их обработки**

Список переменных, которые характеризуют уровень жизни населения, приводится в таблице 1. Девять её показателей из строк 1–3, 7–9, 11, 12, 14 были взяты как показатели “апостериорного” набора переменных из [7]; они были получены там из исходного априорного набора. К ним добавлен показатель с накоплениями и более точно был учтён ряд показателей, связанных с бедностью, включая опросы домохозяйств.

Часть показателей (переменных) из таблицы 1 публикуется сразу, почти все прочие легко рассчитываются по исходным данным Росстата и/или Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС).

Отметим, что уровень жизни населения характеризуется здесь такими переменными:

- Макроэкономический уровень потребления –  $x_1, x_2$ ;
- Микроэкономический уровень текущего потребления –  $x_3, \dots, x_6$ ;
- Микроэкономический уровень долговременного потребления –  $x_7, \dots, x_{11}$ ;
- Неравенство потребления –  $x_{12}, \dots, x_{15}$ .

Перечень из переменных  $x_1, \dots, x_p$  опирается на аналогичные списки из [7, 9], к которым были добавлены некоторые показатели из [3, 17]. Это были  $x_4, x_5, x_{10}, x_{13}, x_{15}$ , которые точнее характеризуют слои менее обеспеченных граждан, а введение показателя  $x_6$  позволяет учесть накопления, отложенные на будущее. Наконец, показатель  $x_{10}$  был построен в виде интегрального индикатора благоустройства жилья по описанной выше методологии в [26]. Все стоимостные переменные, для

Таблица 1

**Показатели для построения интегрального индикатора уровня жизни<sup>2,3,4</sup>**

Table 1

**Indicators for Building an Integral Indicator of the Standard of Living**

№	Показатель (переменная)	№ блока
1	ВРП на душу населения в $i$ -м регионе в соотношении с ПМ : ПМ <sub><i>i</i></sub> / ПМРФ * (1 – $x_1$ )	1
2	Розничный товарооборот вместе с объёмом платных услуг (считается аналогично) – $x_2$	1
3	Покупательная способность ДД (ДД/ПМ) – $x_3$	1
4	Доля расходов на покупку продуктов питания (включая питание «вне дома»), с затратами на оплату жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) (с покупкой топлива) – $x_4$	2
5	Доля расходов на образование в структуре расходов потребления домашних хозяйств (ДХ) – $x_5$	2
6	Средний депозит физических лиц на рублёвых счетах в Сбербанке РФ (в доле от ПМ) – $x_6$	1
7	Средняя обеспеченность граждан региона общей жилой площадью (кв. м.) – $x_7$	3

<sup>2</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сборник. М.: Росстат, 2017–2021.

<sup>3</sup> Единая межведомственная информационно-статистическая система. URL: www.fedstat.ru (дата обращения: 10.02.2022).

<sup>4</sup> Жилищное хозяйство в России / Приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов РФ). М.: Росстат, 2016, 2019.

Продолжение таблицы 1

№	Показатель (переменная)	№ блока
8	Ввод в действие общей площади жилья в жилых домах (на 1000 населения) – $x_8$	3
9	Доля ветхого и аварийного жилищного фонда среди всего жилфонда региона (%) – $x_9$	3
10	ИИ БЖ *(3) – интегральный индекс благоустройства жилья – $x_{10}$	3
11	Средняя обеспеченность личными легковыми автомобилями – $x_{11}$	1
12	Доля малоимущего населения (численность жителей региона, у которых ДД ниже регионального ПМ) – $x_{12}$	2
13	Показатель финансового положения ДХ *(2) – $x_{13}$	2
14	Децильный коэффициент фондов (Кф) *(4) – $x_{14}$	4
15	Доля ДХ, имеющих доступ в Интернет среди всех ДХ региона – $x_{15}$	1

\* Примечания:

(1) ПМ<sub>і</sub> и ПМРФ – величина прожиточного минимума в *i*-м регионе и РФ;(2) показатель ( $x_{13}$ ) вычисляется по эмпирическому распределению, найденному по результатам выборочных исследований;

(3) показатель ИИ БЖ считался по упомянутой выше методологии и комплексу показателей по благоустройству жилья [26];

(4) показатель социального расслоения ( $x_{14}$ ) выбран в виде соотношения денежных доходов для двух страт населения: 10% наиболее и 10% наименее обеспеченных («коэффициент фондов» Кф<sup>2</sup>). Минимальное значение коэффициента фондов среди областей ЦФО оказалось в 2015–19 гг. равным 9,1). Важность снижения дифференциации по денежным доходам отмечается в [27] и др.

которых не использовались соотношения с прожиточным минимумом, перед началом расчётов по ИИ УЖН приводились к базовому 2016 г. Это выполнялось обычным способом перевода в сопоставимые цены с учётом инфляции из ежегодника.

Инфраструктурный интегральный индикатор транспортной инфраструктуры строился аналогично по комплексу 11 переменных и набору регионов, который включал в себя все области ЦФО за 2014–19 гг. [26]. Расчёты этого индикатора выполнялись для каждого *t*, то есть в варианте cross-section.

### Результаты расчётов (для характеристик уровня жизни населения и транспортной инфраструктуры (ТИ))

В ходе расчётов каждая из переменных  $x_1, x_2, x_3, x_5, x_6, x_7, x_8, x_{11}, x_{15}$  была преобразована посредством (1), а в случае  $x_4, x_9, x_{12}, x_{13}, x_{14}$  применялась формула (2). Затем все  $x_1, \dots, x_p$  разбивались на четыре блока. Номера блоков (групп) показаны выше, в правом столбце таблицы 1. Такое разбиение было сделано, т.к. по критерию (3) натуральное число *M* можно выбрать 3 или 4. Мы стремились добиться того, чтобы значимые корреляции для участников блока (элементы матрицы **R**) были одного знака, и чтобы блок был интерпретируемым. Например, блок 1 у нас в значительной степени связан с макроэкономическим уровнем

потребления, блок 2 – с уровнем бедности населения и т.д. Полученный номер блока (группы) для каждой переменной показан выше, в правом столбце таблицы 1. Конкретное разбиение, с формированием списка участников каждого блока, получилось эвристическим, так как, вообще говоря, возможны и другие варианты группировки. Дополнительно мы стремились, чтобы каждая из величин  $y^{(k)}$  из (4) объясняла возможно большие доли дисперсий от суммы дисперсий всех  $p_k$  переменных *k*-го блока.

В итоге оказалось, что модифицированная главная компонента (4), рассчитанная для блоков с номерами  $k = 1, \dots, 3$ , объясняла более 50% суммы дисперсий всех  $p_k$  переменных, что вошли в *k*-й блок. Последний блок 4 включал единственную переменную  $x_{14}$ .

Были получены значения весовых множителей:  $q_1 = 0,446$  (блок по макроэкономическому уровню потребления),  $q_2 = 0,214$  (блок с показателями, относящимися к уровню бедности),  $q_3 = 0,221$  (блок по обеспеченности граждан жильём, с учётом его качества),  $q_4 = 0,119$  (блок, характеризующий неравенство потребления, – показатель социального расслоения). С учётом значений  $q_2, q_3, q_4$  очевидно, что предлагаемые частные индикаторы уровня жизни населения точнее учитывают положение менее обеспеченных слоёв населения, чем аналогичный его вариант из [7]. Затем, для каждого *i*-го наблюдения,

рассчитывалось значение «сводного» интегрального индикатора, то есть ИИ УЖН. Наконец, вычислялся ранг каждого наблюдения по величине ИИ УЖН и получалась динамика рангов для всех областей ЦФО за четыре года, или среди  $n$  наблюдений (столбцы 5–8 таблицы 2; см. ниже). Рассчитанный таким образом ИИ УЖН используется в модели регрессии в роли зависимой переменной.

Одна из факторных переменных в этой модели  $X_1$  – которая характеризует развитие транспортной инфраструктуры (ТИ), – была создана в [26]. Для этого были взяты 11 показателей, которые учитывали состояние дорожных сетей, развитие внутреннего водного транспорта, а также ряд характеристик сети автодорог. Описанная выше методология применялась к ежегодным данным по регионам. Была сделана группировка этих переменных в 4 блока; один из них содержит лишь переменную по развитию речного водного транспорта. В итоге получились «веса»:  $q_1 = 0,208$ ,  $q_2 = 0,346$ ,  $q_3 = 0,304$ ,  $q_4 = 0,143$ . Блок № 2 получил наибольший вес; это – индикатор покрытия территории региона сухопутными транспортными путями, причём чаще – федерального уровня. Следующие три блока – такие: 1-й блок относится к автодорогам регионального и межмуниципального значения и их пропускной способности; блок № 3 связан с безопасностью этих дорог и др., а блок № 4 – с водным транспортом. В итоге через эти  $q_k$  конструировалась переменная  $X_1$  для модели.

#### Построение регрессионной модели. Обоснование выбора факторных переменных и лагов

На втором этапе работы в качестве переменных, прямо или косвенно связанных с СЭП, что проводится на территориях, выбраны следующие переменные:

$X_1$  – интегральный индикатор транспортной инфраструктуры по развитию дорожных сетей и водного транспорта (с лагом 2 года);

$X_2$  – «уровень инновационной активности организаций»; этот уровень оценивается долей организаций, которые осуществляют технологические, маркетинговые и организационные инновации, в общем числе организаций, обследованных Росстатом в предыдущем году  $t - 1$  (относительно текущего года  $t$ ), в [%] (таблица 19.15);

$X_3$  – внутренние затраты на исследования и разработки  $R\&D$  в расчёте на одного жителя региона (они взяты с лагом в 2 года, таблицы 9.7 и 2.2);

$X_4$  – индекс «Цифровая Россия», взятый с лагом в 1 год из [28];

$X_5$  – ОПЖ граждан региона мужского пола, взятая с лагом в 1 год (таблица 2.15);

$X_6$  – та часть от душевого ВРП, что был создан в году  $t$  в секторе экономики «сельское и лесное хозяйство и т.д.»; расчёт  $X_6$  – с учётом прожиточного минимума, аналогично расчёту  $x_1$  (из таблицы 9.4);

$d$  – *dummy* переменная, кодирующая тот факт, что территория региона и его экономика сильно пострадали от последствий катастрофы на ЧАЭС, которая случилась весной 1986 г. Она выбрана единичной для областей: Брянская, Калужская, Орловская, Рязанская, Смоленская и Тульская.

Поясним, почему именно эти  $X_1, \dots, X_6$  вошли в представленную ниже модель. Позитивное влияние  $X_1$  – интегрального индикатора ТИ – на рост интегрального индикатора уровня жизни населения было показано в [26]. Там же приводятся ссылки на ряд работ, где исследовалось, как некоторые инфраструктурные переменные могут повлиять на ВРП или экономический рост. Дополним эти ссылки: на основе моделей панельной регрессии в [29] было исследовано, как густота автодорог и другие факторы влияют на темпы роста ВРП.

Переменные  $X_2$  и  $X_3$  описывают инновационные особенности региональной экономики. В работе [30] показано, что показатель  $X_2$  по инновационной активности организаций является одним из основных инновационных показателей в российской статистике. При этом  $X_3$  относится к научным исследованиям и стадии разработки инноваций, а показатель  $X_2$  – к деятельности в области их использования [31].

Информативность показателя  $X_3$  «расходы на исследования и разработки ( $R\&D$ ) на душу в год» как фактора влияния на индикатор уровня жизни, была ранее установлена в [7, с. 145]. Позитивное влияние развития науки на рост экономики регионов подтверждается также моделью [32], где расходы на  $R\&D$  представлены в соотношении с валовым региональным продуктом (ВРП), а индекс «социального фильтра» включает долю занятых в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках (НИОКР), а также в сельском хозяйстве. Кроме того, при моделировании в *Anylogic*, в [2], а также в работе этих авторов за 2018 г., исследовалось влияние роста числа занятых в сфере  $R\&D$  и доли затрат  $R\&D$  на рост ВРП, а также на результативность работы в этой сфере, с горизонтом прогноза до 10 лет. Было показано, что чем лучше развита сфера  $R\&D$  в регионе, тем выше его показатели социально-экономического развития и выше рост ВРП.

При анализе стран числитель  $X_3$  обычно делится на ВВП. Однако для прогнозирования  $Y$  лучше взять его в соотношении с численностью населения (из-за задержки в публикации данных по ВРП). Инновационные процессы в регионах

РФ подробно исследуются по 29-ти показателям в [33], а также – в аналитическом докладе [34] и работе [35, рисунки 1 и 3].

Фактор  $X_4$  является одним из ключевых индикаторов стратегии развития России и её регионов, также как и целевым показателем, который задается нацпроектом. А  $X_5$  – ОПЖ – является целевым показателем, который задается другим нацпроектом и поэтому входит в стратегии всех регионов.

Выросла значимость регионов с хорошими агроклиматическими условиями, что предопределяет использование в модели  $X_6$  – доля ВРП, созданного в сельском и лесном хозяйстве (знак “+” в таблице 2, столбец 2); а также регионов с выгодными институциональными условиями, низкими инвестиционными рисками и развитым малым бизнесом (таблица 2, столбец 3) [36].

Резко возросла роль промышленных центров с обрабатывающей промышленностью, вы-

Таблица 2

**Динамика рангов областей по интегральному индикатору уровня жизни населения и уровню развития науки и технологий**

Table 2

**Dynamics of the Ranks of the Regions According to the Integral Indicator of the Standard of Living of the Population and the Level of Development of Science and Technology**

Область	Клим.; АПК	Инст. МП	ИИ ТИ-16 / Тр-до- ступ.	Ранг ИИ УЖН и его прирост					Ранг по УРНТ		
				R16	R17	R18	R19	2016...19	R15	R16	R17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Белгородская	+	+	5,81 / 0,35	11	7	4	2	+ 9	38	32	29
Брянская	+		5,28 / 0,42	62	55	47	45	+17	51	46	44
Владимирская			4,65 / 0,57	59	51	46	38	+21	17	19	20
Воронежская	+	+	5,1 / 0,45	18	13	10	5	+13	14	15	16
Ивановская			4,5 / 0,46	65	60	58	52	+13	62	62	62
Калужская		+	5,23 / 0,58	35	27	26	23	+12	19	24	21
Костромская			3,76 / 0,43	67	63	61	56	+11	71	68	70
Курская	+		5,37 / 0,4	32	25	22	17	+15	35	35	33
Липецкая	+(ОП)	+	5,2 / 0,45	15	14	12	8	+ 7	43	50	47
Московская		+	6,8 / 0,9	9	6	3	1	+ 8	6	6	5
Орловская	+		4,97 / 0,44	53	49	42	41	+12	59	65	65
Рязанская			5,47 / 0,57	50	44	40	33	+17	26	25	25
Смоленская			4,57 / 0,38	68	66	64	57	+11	49	52	51
Тамбовская	+	+	4,76 / 0,45	28	21	16	19	+ 9	49	42	43
Тверская			4,4 / 0,59	54	48	43	36	+18	35	37	37
Тульская			5,6 / 0,56	37	30	34	31	+ 6	12	9	9
Ярославская			5,8 / 0,47	39	29	24	20	+19	18	17	17



полняющих госзаказ, в том числе и в сфере ВПК (Липецкая обл.). Большое значение для развития регионов имеют выгодное географическое положение, наличие в них сырьевых и агроклиматических ресурсов [36, с. 102].

Указанные закономерности также проявляются в предлагаемой ниже модели (6), что показано в таблице 2. Кроме динамики ранга ИИ УЖН, в ней также приводятся значения интегрального индикатора транспортной инфраструктуры за 2016 г. и агрегированный показатель транспортной доступности региона, см. столбец 4 согласно [26, 37]. Наконец, в её столбцах 10–12 приводится ранг региона  $R$  по уровню развития науки и технологий, по итогам 2015–17 гг. [38]. Из этой таблицы видно, что регионы, помеченные серым фоном в столбце 1, имеют не только низкие значения ранга  $Y$  в 2016–19 гг., но и его сравнительно невысокий рост за эти годы (столбец 9). Одновременно наблюдается низкий уровень развития науки и технологий с 2015–17 гг. и его медленный рост, стагнация или спад. Также в них слабо развита инфраструктура и наблюдается небольшое значение показателя транспортной доступности; последнее затрудняет перемещение жителей на работу в соседние, более развитые регионы.

### Спецификация линейной модели регрессии

Итак, описанные выше переменные специфицируют модель взаимосвязи:

$$Y^{(t)} = \beta_0 + \beta_1 X_1^{(t-2)} + \beta_2 X_2^{(t-1)} + \beta_3 X_3^{(t-2)} + \beta_4 X_4^{(t-1)} + \beta_5 X_5^{(t-1)} + \beta_6 X_6^{(t)} + \beta_7 \cdot d + \varepsilon \quad (6)$$

где  $Y^{(t)}$  (или просто  $Y$ ) – ИИ УЖН в регионе в исследуемый год  $t$ ;  $X_1, X_3$  – взяты с лагом два года;  $X_2, X_4, X_5$  – с лагом в год, фактор  $X_6$  взят синхронно с  $Y$ , а  $d$  – *dumt* переменная, которая не зависит от  $t$ . Параметр  $\beta_0$  отражает влияние на  $Y$  тех переменных, что не были учтены в модели (6); все  $\beta$ -коэффициенты оцениваются по панельным данным в варианте «объединённая регрессия». Величина  $\varepsilon$  определяется как случайная с нулевым средним и дисперсией  $\sigma^2$ , которая нам неизвестна.

Для необходимости учёта в модели индивидуальных эффектов также было сделано внутригрупповое преобразование (within transformation): посредством вычитания из каждого наблюдения соответствующих средних значений. Далее по преобразованным данным оценивались  $\beta$ -коэффициенты через метод наименьших ква-

дратов (МНК), в результате чего коэффициент детерминации  $R^2$  (within) составил 95,9%. В этом случае оценки  $\beta$ -коэффициентов весьма слабо изменяются при сравнении с оценками для случая объединённой регрессии и всегда сохраняют свои знаки. Взяв средние по времени значения переменных каждого региона и сделав вычисления, получим значение  $R^2$  (between), равное 97,2%. Итак, эти два коэффициента  $R^2$  почти равны, что говорит в пользу случая «объединённой модели».

Выбор лагов обусловлен в формуле (6) максимизацией коэффициента  $R^2$ . Кроме того, дополнительно рассматривались значения коэффициентов корреляции  $r_{Y, X_j}$  величины  $Y$  с каждым  $X_j$  – для случаев: а)  $Y$  и  $X_j$  взяты синхронно; б) сдвиг  $X_j$  на год назад относительно  $Y$ ; в) сдвиг на два года назад и т.д. Например, для  $X_2$  в случае нулевого лага этот коэффициент  $r_{Y, X_2}(0) = 0,562$ ; или  $r_{Y, X_2}(1) = 0,59$ , если лаг был равен 1 году и т.д.

### Результаты оценивания параметров модели, коэффициенты эластичности

Оценки  $b_0, \dots, b_7$  для неизвестных  $\beta$ -параметров и дисперсии  $\sigma^2$  в модели регрессии находились средствами MS-Excel через метод наименьших квадратов по таблице, содержащей обучающие панельные данные. Переменная  $d$  из (6) влияет только на константу модели  $b_0$ . Например, часть территории Брянской области сильно пострадала после катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) и поэтому к значению  $b_0$  из таблицы 3 (см. ниже) для неё добавлялось значение  $b_7$ .

В таблице 3 (строка 1) приводятся численные значения для  $b_j$  – т.е. МНК-оценок  $\beta$ -коэффициентов, или, иначе говоря, неизвестных параметров модели (6).

Во 2-й строке таблицы 3 в скобках приводятся модули  $t$ -статистик, которые показывают, что каждый  $\beta$ -коэффициент из (6) значимо отличается от нуля. Каждая  $t$ -статистика находится в виде отношения значения  $b_j$  к средней квадратичной ошибке оценивания. Все достигнутые уровни значимости (или  $p$ -value) оказались высокими: для константы  $\beta_0$  он равен 0,0156; а для каждого из прочих – менее 0,001. В строке 4 этой таблицы приводится  $F$ -статистика Р. Фишера, которая показывает очень высокую значимость модели. То есть гипотеза  $H_0$ : «все  $\beta$ -коэффициенты равны нулю» отвергается с вероятностью выше 99,9% на основе критерия, построенного по распределению Фишера. Также приведены  $DW$ -статистика Дарбина-Уотсона (для теста на автокорреляцию в остатках), уточнённая (несмещённая) оценка коэффициента детерминации  $R^2$ , стандартная

Таблица 3

## Результаты статистического оценивания параметров линейной модели (6)

Table 3

## Results of Statistical Estimation of Linear Model Parameters (6)

Обозначение	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$d$	
Единица измерения	Баллы	%	тыс.руб. / чел	(0, 100)	годы	тыс.руб. /чел	{0, 1}	
	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_7$	
1	-7,026	0,3362	0,0908	0,13336	0,0206	0,1034	0,02063	-0,5084
2	(2,48)	(4,3)	(7,8)	(7,6)	(5,3)	(2,31)	(11,7)	(6,0)
3	К-т эластичности	0,3783	0,21	0,094	0,232	1,5	0,178	-0,04
4	F-statistic =185,7	$\nu = 60$	$R^2 = 95,1\%$	$s = 0,306$		$\chi^2 = 3,8$	$n^{0.5}D_n = 0,48$	DW=1,93

ошибка  $s$  (несмещённая оценка для  $\sigma$ ) и две статистики критериев согласия распределения остатков с нормальным законом. Средняя по всем  $n$  наблюдениям относительная ошибка, взятая по модулю, получилась равной 5,4%. Иначе говоря, это ошибка аппроксимации модели MAPE (mean absolute percentage error), которая находится так:  $MAPE = (100/n) \cdot \sum_{i=1, \dots, n} |Y_{i,est} - Y_i| / Y_i$ , в [%], где  $Y_{i,est}$  – оценка ИИ УЖН для  $i$ -го наблюдения по модели (6), после подстановки в неё оценок  $b_j$  из таблицы 3 вместо  $\beta$ -коэффициентов, а  $Y_i$  – фактическое значение ИИ УЖН. Это значение было получено выше, в разделе “Результаты расчётов”. Из серии результатов: а) подправленный коэффициент  $R^2$  был высоким; б) гипотеза о нормальности закона распределения регрессионных остатков не отвергалась; в) автокорреляций не было обнаружено; г) гипотезы об отличии  $\beta$ -коэффициентов от нуля не отвергались по  $F$ - и  $t$ -критериям; д) ошибка аппроксимации модели MAPE = 5,4%, – следует, что построенная модель обладает качеством, достаточным для практических применений. Кроме того, гипотезы 1 и 2, выдвинутые в обзорной части работы, были подтверждены.

Наконец, в 3-й строке таблицы 3 приведены средние коэффициенты эластичности. Каждый из них показывает, на сколько процентов изменится переменная  $Y$  в среднем по областям ЦФО, если конкретный фактор увеличить на 1% (при этом, зафиксировав в формуле (6) значения всех прочих факторов). Видно, что сильнее всего на рост  $Y$  влияет увеличение ОПЖ. Затем идёт инфраструктурный фактор (ТИ), а потом, с небольшим отставанием, улучшение индекса «Цифровая Россия», а также рост уровня инновационной активности организаций, а далее, с отставанием, – возрастание добавленной стоимости, созданной

в секторе «сельское, лесное хозяйство и охота», и ещё – затраты на науку и исследования.

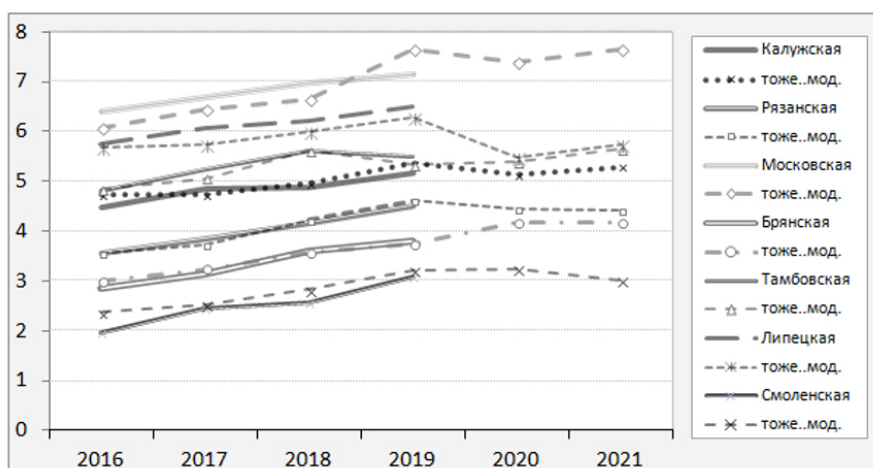
Для выявления возможной мультиколлинеарности среди всех  $X_j$ , находились коэффициенты детерминации  $R^2$  для каждого  $X_j$  по всем остальным факторам. Они оказались равными для  $X_1$  – 56%,  $X_2$  – 35%,  $X_3$  – 67%,  $X_4$  – 57%,  $X_5$  – 56%,  $X_6$  – 48%. Кроме того, рассматривались коэффициенты корреляции между парами  $X_i$  и  $X_j$ , а также – между  $X_j$  и  $Y$ . В итоге явление мультиколлинеарности среди факторов не обнаружено.

График эмпирической функции распределения остатков модели, получаемой после подстановки МНК-оценок  $b_j$  вместо  $\beta_j$  в выражение (6), описывается функцией Гаусса с нулевым средним и стандартом, равным стандартной ошибке  $s$  (таблица 3, строка 4). Распределение остатков после проверки по тестам  $\chi^2$  Пирсона и Лиллиефорса, – не противоречит закону Гаусса, при уровне значимости для каждого из тестов, меньшего 5%. Если рассмотреть на диаграмме рассеяния поведение остатков регрессии в зависимости от  $X_j$ , где  $j = 1, \dots, 6$ , то видно, что облако из  $n$  точек вытянуто вдоль горизонтальной полосы, из которой выпадает малое число точек – “выбросов”. Исходя из вышеперечисленного, можно принять, что условия Гаусса-Маркова выполнены, так что выбор МНК- оценок обоснован.

#### Применение модели для краткосрочного прогноза с горизонтом в 2 года

На рисунке 1 приводится прогноз ИИ УЖН для семи регионов на 2020–21 гг.

На этих графиках видно, что модель в той или иной степени отражает то, что в эти годы ИИ УЖН ряда областей испытывает спад, связанный отчасти с последствиями COVID-19. На



**Рисунок 1. Динамика Y для ряда областей ЦФО: по факту и модели**

Figure 1. Dynamics of Y for a Number of Regions of the Central Federal District: in Fact vs Model

промежутке 2016–2019 гг. мы брали фактические значения  $Y_i$ , соединив их отрезками прямых без маркеров; соответствующая оценка  $Y_{i,est}$  для ИИ УЖН по модели показана точкой-маркером. Эти маркеры соединены пунктирными линиями. Из рисунка 1 видно, что на данных, по которым оценивались параметры, относительные отклонения  $Y_{i,est}$  от  $Y_i$  оказались довольно малыми.

В таблице 4 приводятся аналогичные оценки ИИ УЖН для всех 17 областей.

#### Обсуждение результатов по моделированию уровня жизни населения

В таблице 4 (справа) и на рисунке 1 приведены оценки значений ИИ УЖН в два года, следующие за его фактическими значениями. Если взять данные только за 2021 г. по 17 областям ЦФО [39] и рассмотреть их места в сравнении с рангами, полученными для столбца 11 этой таблицы, то окажется следующее. Ранги величины интегрального индикатора уровня жизни населения для регионов с номерами 1, 3–5, 7–10, 15 и 17 либо совпадают, либо отличаются от рангов данного рейтинга лишь на 1. Ранги для 2, 6, 12 и 13-го регионов, у которых переменная  $d = 1$ , оказываются на 3–4 позиции хуже, чем аналогичные ранги из “Рейтинга”. Регионы с номерами 11 и 14, получающие повышенные дотации из Центра, оказались у нас лучше на 4–5 позиций. На 3 позиции был выше и ранг у Тульской области.

Эта модель может стать дополнительным инструментом повышения достоверности долгосрочных прогнозов, так как она основана на взаимосвязи уровня жизни населения и экономического развития территорий России. В частности, одной из причин, по которой “Стратегия социально-эко-

номического развития ЦФО на период до 2020 г.” была реализована не в полной мере, оказался недостоверный прогноз [14]. Фактические данные, с использованием которых разрабатывался прогноз, относились к 2008 году – последнему году с высокими темпами роста экономики всей России и ЦФО. Но затем ситуация изменилась.

Таким образом, вытекает необходимость сопряжения долгосрочных и краткосрочных прогнозов, которые позволяют актуализировать фактические данные, делая более достоверными ожидаемые результаты и, на переломных периодах, дают основания для своевременного пересмотра долгосрочных прогнозов.

В развитии представленных исследований по данной проблематике необходимо учитывать ряд аспектов, которые как подтверждают актуальность разработанной регрессионной модели, так и побуждают к ее уточнению.

В части роста инновационной активности организаций, в развитие производственных единиц, возможно, потребуется учесть неоднородное ее влияние на организации разного размера. Так, например, наиболее устойчивые показатели инновационной активности организаций от года к году за 2011–2016 годы наблюдались в группе средних предприятий численностью 200–249 человек, в группе крупных предприятий (500–999 человек), а также в группе от 10 тысяч человек [40]. Как следствие, выявленные в модели (6) положительные сильные влияния на динамику интегрального индикатора уровня жизни населения индекса «оцифровки» или инновационной активности организаций могут потребовать уточнений.

Отметим, что при развитии модели (6) желательно также учесть ряд противоречий, вли-

Таблица 4

## Сравнение интегрального индикатора уровня жизни населения (Y) с прогнозом по модели (6) для всех областей ЦФО

Table 4

Comparison of the Integral Indicator of the Standard of Living of the Population (Y) with the Forecast According to the Model (6) for all Regions of the Central Federal District

Область ЦФО	Y-'16	Оц16	Y-'17	Оц17	Y-'18	Оц18	Y-'19	Оц19	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Белгородская	6,31	6,55	6,57	6,81	6,85	7,26	7,09	7,47	7,315	7,681
2. Брянская	2,85	2,99	3,14	3,24	3,60	3,57	3,81	3,74	4,165	4,171
3. Владимирская	2,91	3,71	3,53	3,82	3,79	4,02	4,26	4,64	4,607	4,882
4. Воронежская	5,54	5,16	6,11	5,47	6,35	5,73	6,76	6,24	6,058	6,386
5. Ивановская	2,51	2,61	2,88	2,64	2,99	2,96	3,47	3,17	3,602	4,186
6. Калужская	4,47	4,73	4,86	4,74	4,88	4,96	5,15	5,36	5,138	5,292
7. Костромская	2,25	2,48	2,61	2,77	2,86	3,06	3,09	3,09	3,208	3,292
8. Курская	4,58	4,99	4,98	5,03	5,23	5,47	5,59	6,00	5,428	5,655
9. Липецкая	5,75	5,68	6,08	5,73	6,22	6,00	6,51	6,29	5,484	5,731
10. Московская	6,39	6,07	6,69	6,44	6,97	6,65	7,15	7,65	7,401	7,655
11. Орловская	3,43	3,37	3,58	3,15	3,89	3,82	4,13	3,86	4,187	4,608
12. Рязанская	3,57	3,55	3,84	3,73	4,17	4,22	4,52	4,61	4,451	4,409
13. Смоленская	1,96	2,37	2,44	2,52	2,58	2,83	3,07	3,20	3,250	3,020
14. Тамбовская	4,82	4,84	5,24	5,06	5,62	5,62	5,49	5,33	5,389	5,647
15. Тверская	3,24	3,03	3,58	3,21	3,85	3,86	4,38	4,40	4,360	4,434
16. Тульская	4,30	4,03	4,68	4,16	4,50	4,32	4,63	4,98	4,924	5,807
17. Ярославская	4,26	4,41	4,76	4,44	5,02	4,98	5,25	5,54	5,275	5,520

яющих на величину интегрального индикатора уровня жизни населения. Они возникают в процессе развития информационного общества и использования информационно-компьютерных технологий [41, 42], таких как: ожидаемый рост числа безработных граждан (особенно среди низко квалифицированной когорты населения) и вытекающий из этого рост уровня бедности и социального неравенства [43].

### Заключение

Интегральный индикатор уровня жизни населения рассматривался авторами в качестве важного критериального индикатора результативности социально-экономической политики, проводимой в регионах. Выявлен комплекс показателей, связанных с реализацией в регионе социально-экономической политики, к которым относятся: индексы человеческого потенциала, инноваций, инфраструктуры, информационного общества и др. Гипотеза исследования была подтверждена. В результате построена линейная

регрессионная модель с переменной структурой. Она связывает интегральный индикатор уровня жизни населения (ИИ УЖН, объясняемая переменная) в регионах ЦФО с комплексом показателей социально-экономической политики (СЭП, факторные объясняющие переменные) и позволяет проводить краткосрочный прогноз значений интегрального индикатора уровня жизни населения этих регионов на год  $t$  в зависимости от значений объясняющих переменных.

В итоге можно сделать вывод, что разработанная модель имеет практическое значение для оценивания результативности текущей социально-экономической политики. Она позволяет сравнивать фактические и прогнозные результаты развития: проводить разложение фактического интегрального индикатора уровня жизни населения на его составляющие, выявлять причины расхождений и воздействовать на индикаторы  $X_1, \dots, X_6$  через ряд шагов социально-экономической политики.

Список литературы

1. Цели устойчивого развития в Российской Федерации. Крат. стат. сб. Росстат. 2020. 79 с. ISBN 978-5-4269-0084-4.
2. Хачатрян Н.К., Кузнецова О.И. Компьютерное моделирование вариантов пространственного развития научно-технологической сферы в Российской Федерации // Экономика и математические методы. 2020. Т. 56. № 3. С. 45–55. DOI 10.31857/S042473880010525-6, EDN KNTMVY
3. Мониторинг доходов и уровня жизни населения России – 2021 год: [монография]. Вып. 5 (201) / В.Н. Бобков [и др.]; отв. ред. В.Н. Бобков, А.А. Гулюгина. М. : ФНИСЦ РАН, 2022. 114 с. ISBN 978-5-89697-398-0. DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-398-0.2022
4. Леонидова Г.В., Басова Е.А., Белехова Г.В., Россошанский А.И., Груздева М.А. Благополучие населения в исследованиях ФГБУН ВолНЦ РАН: обзор // Социальное пространство. Т. 6. № 4. С. 1–15. DOI: 10.15838/sa.2020.4.26.1 EDN NIXTFW
5. Rakhmetova A., Budeshov Ye. Quality of life as an indicator of public management performance in the Republic of Kazakhstan // Економічний часопис-XXI. 2020. 184. 7-8. 133-153. DOI 10.21003/ea.V184-12, EDN FWQLVW
6. Берендеева А.Б., Ледяйкина И.И. Уровень и качество жизни населения как критерий социальной эффективности проектного управления в регионах России // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. 2021. № 2 (48). С. 42–55. EDN MXSZDY
7. Айвазян С.А. Анализ качества и образа жизни населения: монография. М.: Наука, 2012. 432 с. EDN WNTANH (Aivazian S.A. Quality of life and living standard analysis. Berlin: De Gruyter, 2016. 399 p. (In Eng.). DOI: 10.1515/9783110316254)
8. Климонова А.Н. Благополучие населения как целевой ориентир деятельности государства: сущность, элементы, факторы благополучия // Социально-экономические явления и процессы. 2016. Т. 11. № 12. С. 60–67. EDN XXNDQL
9. Ткачев А.Н., Луценко Е.В. Качество жизни населения как интегральный критерий оценки эффективности деятельности региональной администрации // Политический журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 4. С. 71–85. EDN IXFNOR
10. Губарев Р.В., Дзюба Е.И., Куликова О.М., Файзуллин Ф.С. Управление качеством жизни населения в регионах России // Journal of Institutional Studies. 2019. 11(2), 146–170. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.2.146-170, EDN LWLYCS
11. Малева Т.М., Гришина Е.Е., Цацура Е.А. Социальная политика в долгосрочной перспективе: многомерная бедность и эффективная адресность. 2019. М.: Дело, 52 с. EDN VUAWLM
12. Сергеев Ю.Н., Кулеши В.П., Дмитриев В.В. Теория и практика оценки качества жизни населения России на текущем вековом интервале // Биосфера. 2021. Т. 13, № 3. с.49-85. DOI: 10.24855/biosfera.v13i3.590, EDN OHDVFA
13. Акуленко В.А. Теоретические подходы неоклассической экономики к феномену “благополучие” // Социально-экономические явления и процессы. 2009. Т. 14. № 2 (106). С. 51–60.
14. Михеева Н.Н. Долгосрочные прогнозы регионального развития: анализ результатов и проблемы разработки // Проблемы прогнозирования. 2018. № 5 (170). С. 24–38. EDN YNJSRV
15. Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Подходы к изучению качества и уровня жизни в России // Вестник РФФИ. Гуманитарные и общественные науки. 2020. № 4. с. 34–44. DOI 10.22204/2587-8956-2020-101-04-34-44, EDN NASIVT
16. Капелюк С.Д. Оценка благополучия: подходы и индикаторы // Общество: Политика. Экономика. Право. 2018. № 12 (65). С. 71–75. DOI 10.24158/per.2018.12.12, EDN YTGIXR
17. Найден С.Н., Белоусова А.В. Методический инструментарий оценки благополучия населения: межрегиональное сопоставление // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 1. С. 53–68. DOI 10.17059/2018-1-5, EDN YWWBOJ
18. Пыжева Ю.И. Социально-экономическое благополучие населения: альтернативный подход к оцениванию // Вестник Омского университета. Сер. «Экономика». 2019. Т.17. № 3. С. 70–77. DOI: 10.25513/1812-3988.2019.17(3).70-77, EDN NDXPD
19. Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Инновации и уровень жизни населения: взаимосвязь, тенденции, перспективы // Экономика, Статистика и Информатика. Вестник УМО. 2012. № 6. с. 91–95.
20. Рейтинг стран мира по индексу инноваций. Школа INSEAD. Гуманитарный портал. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info>, свободный. Яз. рус. (дата обращения: октябрь 2022)
21. Александрин Ю.Н., Самарская А.А. Оценка динамики инновационной активности российского бизнеса // Экономика устойчивого развития. 2018. № 2 (34). С. 14–20. EDN XVVKCD
22. Басовский Л.Е., Басовская Е.Н. Влияние социально-экономических и инновационных факторов на производительность труда в Центральном федеральном округе // Научные исследования и разработки. Экономика. 2019. Т. 7. № 6. С. 20–22. DOI 10.12737/2587-9111-2019-20-22, EDN BWHQDK
23. Ревич Б.А., Харьковская Т. Чем болеют и от чего гибнут россияне трудоспособного возраста // Демоскоп Weekly. 2016. № 691–692. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2016/0691/demoscope691.pdf>, свободный. Яз. рус. (дата обращения: ноябрь 2022). EDN WWMHKV
24. Куккоев С.П. Моделирование ожидаемой продолжительности жизни в Российской Федерации // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2018. № 1, С. 29-37. EDN XRDZYT
25. Куделина О.В., Канева М.А. Выбор индикатора капитала здоровья в российских регионах // Экология человека. 2020. № 9. С. 18–27. DOI 10.33396/1728-0869-2020-9-18-27, EDN BDDNDV
26. Степанов В.С. Индикатор развития дорожно-транспортной инфраструктуры в регионах и его применение для оценки уровня благополучия // Труды II Гранберговской конференции «Пространственный анализ социально-экономических систем: история и современность». Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. С. 432–445. DOI: 10.53954/9785604607893\_432, EDN LXIJFY
27. Корчак Е.А. Бедность населения как угроза устойчивому развитию российской Арктики // Арктика и Север. 2020. № 40. С. 47–65. DOI 10.37482/issn2221-2698.2020.40.47, EDN HGZEWL
28. Индекс «Цифровая Россия». URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/indeks-cifrovaya-rossiya/>, свободный. Яз. рус. (дата обращения: август 2022).

29. Мельников Р.М., Фурманов К.К. Оценка влияния инфраструктурной обеспеченности на экономическое развитие российских регионов // Регион: экономика и социология. 2019. № 4 (104). С. 204–225. DOI 10.15372/REG20190409, EDN QYGVGO
30. Леденёва М.В., Мишура Н.А. Факторный анализ инновационной активности организаций в РФ // Теоретическая и прикладная экономика. 2020. № 4. С. 95–105. DOI 10.25136/2409-8647.2020.4.34785, EDN ENHZJR
31. Чехломин С.В., Аксянова А.В. Инновационная активность организаций в России и факторы, влияющие на нее // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 4. С. 1459–1468. DOI 10.18334/vines.9.4.41214, EDN NPJRRE
32. Kaneva M.A., Untura G.A. Interrelation of R&D, knowledge spillovers, and dynamics of the economic growth of Russian regions. *Regional Research of Russia*, 2018. 8, 1, 84–91. DOI 10.1134/S2079970518010045, EDN ZWQIGV
33. Рейтинг инновационных регионов России. Ассоциация инновационных регионов России. URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/> свободный. Яз. рус. (дата обращения: октябрь 2022).
34. Гохберг Л.М. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. 2021. Вып. 7. М.: НИУ ВШЭ, 2021. 274 с. ISBN 978-5-7598-2390-2
35. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. Анализ развития инновационных процессов в сфере цифровой экономики // Транспортное дело России. 2019. № 5. С. 3–6. EDN HQAMCX
36. Земцов С.П., Смелов Ю.А. Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов // Журнал Новой экономической ассоциации. 2018. № 4 (40). С. 84–108. DOI 10.31737/2221-2264-2018-40-4-4, EDN YSFTFR
37. Лавриненко П.А., Ромашина А.А., Степанов П.С., Чистяков П.А. Транспортная доступность как индикатор развития региона // Проблемы прогнозирования. 2019. № 6 (177). С. 136–146. EDN ECPMCF
38. Уровень развития науки и технологий в регионах России – рейтинг 2018 года. РИА "Рейтинг". URL: <https://riarat-ing.ru/infografika/20181017/630109152.html> свободный. Яз. рус. (дата обращения: апрель 2022).
39. Рейтинг социально-экономического развития регионов. РИА "Рейтинг". URL: <https://ria.ru/20220516/ekonomika-1788413061.html>, свободный. Яз. рус. (дата обращения: октябрь 2022).
40. Комков Н.И., Кулакин Г.К. Технологические инновации: создание, применение, результаты // Проблемы прогнозирования. 2018. № 5 (170). С. 137–155. EDN YNJSUX
41. Ганичев Н.А., Кошовец О.Б. Технологический прорыв на базе развития цифровой экономики: возможности, проблемы, риски // Проблемы прогнозирования. 2019. № 6. С. 48–59. EDN TFVQNM
42. Хачатурян А.А. Безработица и другие социальные угрозы цифровой экономики // Проблемы прогнозирования. № 3 (186). С. 103–115. DOI 10.47711/0868-6351-186-103-115, EDN QXDKXI
43. Бурцева Т.А., Кузнецова Д.Д. Анализ факторов благосостояния населения Российской Федерации в региональном разрезе // Горизонты экономики. 2021. № 6 (65). С. 19–27. EDN WYBYCU

#### Информация об авторах:

**Степанов Владимир Сергеевич** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отделения эконометрики и прикладной статистики; лаборатория вероятностно-статистических методов и моделей в экономике, ЦЭМИ РАН.

(E-mail: vladstep0355@gmail.com), (elibrary AuthorID: 5902-5693), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4478-376X>).

**Бобков Вячеслав Николаевич** – доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института экономики РАН. (E-mail: bobkovvp@mail.ru), (elibrary AuthorID: 275902), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7364-5297>).

**Шамаева Екатерина Федоровна** – кандидат технических наук, доцент, ведущий специалист Центра проектирования устойчивого развития институтов гражданского общества Государственного университета управления

(E-mail: ef\_shamaeva@guu.ru), (elibrary AuthorID: 554485), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1070-8550>).

**Одинцова Елена Валерьевна** – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Института экономики РАН.

(E-mail: odin\_ev@mail.ru), (elibrary AuthorID: 999153), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7906-8520>).

#### Заявленный вклад авторов:

**Степанов В.С.** – сбор данных, расчет модели, интерпретация модели, подготовка рукописи.

**Бобков В.Н.** – идея исследования, теоретико-методологическое обоснование индикатора уровня жизни населения и его структуры, интерпретация модели, подготовка рукописи.

**Шамаева Е.Ф.** – сбор данных, подготовка рукописи.

**Одинцова Е.В.** – сбор данных, интерпретация модели.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор, ответственный за переписку, – Екатерина Федоровна Шамаева.

Статья поступила в редакцию 25.10.2022; одобрена после рецензирования 06.11.2022; принята к публикации 11.11.2022.

## References

1. Celi ustojchivogo razvitiya v Rossijskoj Federacii. *Krat.stat.sb. Rosstat*. 2020. 79 s. ISBN 978-5-4269-0084-4. (In Russ.).
2. Xachatryan N.K., Kuzneczova O.I. Komp'yuternoe modelirovanie variantov prostranstvennogo razvitiya nauchno-tekhnologicheskoy sfery v Rossijskoj Federacii. *E'konomika i matematicheskie metody*. 2020. Vol. 56. No 3. P. 45–55. DOI 10.31857/S042473880010525-6. (In Russ.).
3. Monitoring doxodov i urovnya zhizni naseleniya Rossii – 2021 god: [monografiya] / vip. 5 (201) / V.N. Bobkov [and dr.]; otv. red. V. N. Bobkov, A. A. Gulyugina. – M.: FNISTS RAN, 2022. – 114 p. ISBN 978-5-89697-398-0/ DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-398-0.2022 (In Russ.).
4. Leonidova G.V., Basova E.A., Belexova G.V., Rossoshanskij A.I., Gruzdeva M.A. Blagosostoyanie naseleniya v issledovaniyax FGBUN VolNCz RAN: obzor. *Social'noe prostranstvo*. 2020. Vol. 6. No 4. P. 1–15. DOI: 10.15838/sa.2020.4.26.1. (In Russ.).

5. Rakhmetova A., Budeshov Ye. Quality of life as an indicator of public management performance in the Republic of Kazakhstan. *Ekonomichnij chasopis-XXI*. 2020.184.7-8.133-153. DOI 10.21003/ea.V184-12.
6. Berendeeva A.B., Ledyajkina I.I. Uroven' i kachestvo zhizni naseleniya kak kriterij social'noj e'fektivnosti proektnogo upravleniya v regionax Rossii. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: E'konomika*. 2021. No 2(48). P. 42–55. (In Russ.).
7. Ajvazyan S.A. Analiz kachestva i obraza zhizni naseleniya: monografiya. M.: Nauka, 2012. 432 p. (In Russ.) (Aivazian S.A. Quality of life and living standard analysis. Berlin: De Gruyter, 2016. 399 p. (In Eng.). DOI: 10.1515/9783110316254)
8. Klimonova A.N. Blagosostoyanie naseleniya kak celevoj orientir deyatel'nosti gosudarstva: sushhnost', e'lementy', faktory' blagosostoyaniya. *Social'no-e'konomicheskie yavleniya i processy*. 2016. Vol. 11. No 12. P. 60–67. (In Russ.).
9. Tkachev A.N., Lucenko E.V. Kachestvo zhizni naseleniya kak integral'ny'j kriterij ocenki e'fektivnosti deyatel'nosti regional'noj administracii. *Politematicheskij setевой e'lektronny'j nauchny'j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2004. No 4. P. 71–85. (In Russ.).
10. Gubarev R.V., Dzyuba E.I., Kulikova, O.M., Fajzullin F.S. Upravlenie kachestvom zhizni naseleniya v regionax Rossii. *Journal of Institutional Studies*. 2019.11(2). 146-170. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.2.146-170. (In Russ.).
11. Maleva T.M., Grishina E.E., Czaczura E.A. Social'naya politika v dolgosrochnoj perspektive: mnogomernaya bednost' i e'fektivnaya adresnost'. 2019. M.: Delo, 52 p. (In Russ.).
12. Sergeev Yu.N., Kulesh V.P., Dmitriev V.V. Teoriya i praktika ocenki kachestva zhizni naseleniya Rossii na tekushhem vekovom interval. *Biosfera*. 2021. Vol. 13. No 3. P. 49-85. DOI: 10.24855/biosfera.v13i3.590. (In Russ.).
13. Akulenko V.A. Teoreticheskie podxody' neoklassicheskoy e'konomiki k fenomenu "blagosostoyanie". *Social'no-e'konomicheskie yavleniya i processy*. 2009. Vol. 14. No 2(106). P. 51–60. (In Russ.).
14. Mixeeva N.N. Dolgosrochny'e prognozy' regional'nogo razvitiya: analiz rezul'tatov i problemy' razrabotki. *Problemy' prognozirovaniya*. 2018. No 5(170). P. 24–38. (In Russ.).
15. Arxipova M.Yu., Sirotin V.P. Podxody' k izucheniyu kachestva i urovnya zhizni v Rossii. *Vestnik RFFI. Gumanitarny'e i obshhestvenny'e nauki*. 2020. No 4. P. 34-44. DOI 10.22204/2587-8956-2020-101-04-34-44. (In Russ.).
16. Kapelyuk S.D. Ocenka blagosostoyaniya: podxody' i indikatory'. *Obshhestvo: Politika. E'konomika. Pravo*. 2018. No 12(65). P. 71–75. DOI 10.24158/pep.2018.12.12. (In Russ.).
17. Najden S.N., Belousova A.V. Metodicheskij instrumentarij ocenki blagosostoyaniya naseleniya: mezhregional'noe sopostavlenie. *E'konomika regiona*. 2018. Vol. 14. No 1. P. 53–68. DOI 10.17059/2018-1-5. (In Russ.).
18. Py'zheva Yu.I. Socio-e'kologo-e'konomicheskoe blagopoluchie naseleniya: al'ternativny'j podhod k ocenivaniyu. *Vestnik Omskogo universiteta. Ser. «E'konomika»*. 2019. Vol. 17. No 3. P. 70-77. DOI: 10.25513/1812-3988.2019.17(3).70-77. (In Russ.).
19. Arxipova M.Yu., Sirotin V.P. Innovacii i uroven' zhizni naseleniya: vzaimosvyaz', tendencii, perspektivy'. *E'konomika, Statistika i Informatika. Vestnik UMO*. 2012. No 6. P. 91-95. (In Russ.).
20. Rejting stran mira po indeksu innovacij. Shkola INSEAD. Gumanitarny'j portal. URL: [https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info\\_svbodny'j](https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info_svbodny'j). Yaz. rus. (data obrashheniya: oktyabr' 2022). (In Russ.).
21. Aleksandrin Yu.N., Samarskaya A.A. Ocenka dinamiki innovacionnoj aktivnosti rossijskogo biznesa. *E'konomika ustojchivo-rozvitiya*. 2018. No 2(34). P. 14–20. (In Russ.).
22. Basovskij L.E., Basovskaya E.N. Vliyanie social'no-e'konomicheskix i innovacionny'x faktorov na proizvoditel'nost' truda v Central'nom federal'nom okruge. *Nauchny'e issledovaniya i razrabotki. E'konomika*. 2019. Vol. 7. No 6. P. 20–22. DOI 10.12737/2587-9111-2019-20-22. (In Russ.).
23. Revich B.A., Xar'kova T. Chem boleyut i ot chego gibnut rossiyanе trudospobnogo vozrasta. *Demoskop Weekly*. 2016. No 691-692. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2016/0691/demoscope691.pdf> svobodny'j. Yaz. rus. (data obrashheniya: noyabr' 2022). (In Russ.).
24. Kukkoev S.P. Modelirovanie ozhidaemoj prodolzhitel'nosti zhizni v Rossijskoj Federacii. *Byulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ya imeni N.A. Semashko*. 2018. No 1. P. 29-37. (In Russ.).
25. Kudelina O.V., Kaneva M.A. Vy'bor indikatora kapitala zdorov'ya v rossijskix regionax. *E'kologiya cheloveka*. 2020. No 9. P. 18–27. DOI 10.33396/1728-0869-2020-9-18-27. (In Russ.).
26. Stepanov V.S. Indikator razvitiya dorozhno-transportnoj infrastruktury' v regionax i ego primenenie dlya ocenki urovnya blagosostoyaniya. *Trudy' II Granbergovskoj konferencii «Prostranstvenny'j analiz social'no-e'konomicheskix sistem: istoriya i sovremennost'»*. Novosibirsk: IE' OPP SO RAN. 2021. P. 432–445. DOI: 10.53954/9785604607893\_432. (In Russ.).
27. Korchak E.A. Bednost' naseleniya kak ugroza ustojchivomu razvitiyu rossijskoj Arktiki. *Arktika i Sever*. 2020. No 40. P. 47–65. DOI 10.37482/issn2221-2698.2020.40.47. (In Russ.).
28. Indeks «Cifrovaya Rossiya». URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/indeks-cifrovaya-rossiya/> svobodny'j. Yaz. rus. (data obrashheniya: avgust 2022). (In Russ.).
29. Mel'nikov R.M., Furmanov K.K. Ocenka vliyaniya infrastrukturnoj obespechennosti na e'konomicheskoe razvitie rossijskix regionov. *Region: e'konomika i sociologiya*. 2019. No 4(104). P. 204–225. DOI 10.15372/REG20190409. (In Russ.).
30. Ledenyova M.V., Mishura N.A. Faktorny'j analiz innovacionnoj aktivnosti organizacij v RF. *Teoreticheskaya i prikladnaya e'konomika*. 2020. No 4. P. 95–105. DOI 10.25136/2409-8647.2020.4.34785. (In Russ.).
31. Chexlomin S.V., Aksyanova A.V. Innovacionnaya aktivnost' organizacij v Rossii i faktory', vliyayushhie na nee. *Voprosy' innovacionnoj e'konomiki*. 2019. Vol. 9. No 4. P. 1459–1468. DOI 10.18334/vinec.9.4.41214. (In Russ.).
32. Kaneva M.A., Untura G.A. Interrelation of R&D, knowledge spillovers, and dynamics of the economic growth of Russian regions. *Regional Research of Russia*. 2018. 8. 1. 84–91. DOI 10.1134/S2079970518010045.
33. Rejting innovacionny'x regionov Rossii. Associaciya innovacionny'x regionov Rossii. URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/svbodny'j>. Yaz. rus. (data obrashheniya: oktyabr' 2022). (In Russ.).
34. Goxberg L.M. Rejting innovacionnogo razvitiya sub'ektov Rossijskoj Federacii. 2021. Vy'p. 7. M.: NIU VSHE', 2021. 274 p. ISBN 978-5-7598-2390-2. (In Russ.).
35. Tebekin A.V., Mitropol'skaya-Rodionova N.V., Xoreva A.V. Analiz razvitiya innovacionny'x processov v sfere cifrovoy e'konomiki. *Transportnoe delo Rossii*. 2019. No 5. P. 3–6. (In Russ.).

36. Zemczov S.P., Smelov Yu.A. Faktory` regional`nogo razvitiya v Rossii: geografiya, chelovecheskij kapital ili politika regionov. *Zhurnal Novoj e`konomicheskoj asociacii*. 2018. No 4(40). P. 84–108. DOI 10.31737/2221-2264-2018-40-4-4. (In Russ.).
37. Lavrinenko P.A., Romashina A.A., Stepanov P.S., Chistyakov P.A. Transportnaya dostupnost` kak indikator razvitiya regiona. *Problemy` prognozirovaniya*. 2019. No 6(177). P. 136–146. (In Russ.).
38. Uroven` razvitiya nauki i texnologij v regionax Rossii – rejting 2018 goda. RIA "Rejting". URL: <https://riarating.ru/infografi-ka/20181017/630109152.html> svobodny`j. Yaz. rus. (data obrashheniya: aprel` 2022). (In Russ.).
39. Rejting social`no-e`konomicheskogo razvitiya regionov. RIA "Rejting". URL: <https://ria.ru/20220516/ekonomika-1788413061.html>, svobodny`j. Yaz. rus. (data obrashheniya: oktyabr` 2022). (In Russ.).
40. Komkov N.I., Kulakin G.K. Texnologicheskie innovacii: sozdanie, primenenie, rezul`taty`. *Problemy` prognozirovaniya*. 2018. No 5(170). P. 137–155. (In Russ.).
41. Ganichev N.A., Koshovecz O.B. Texnologicheskij proryv na baze razvitiya cifrovoj e`konomiki: vozmozhnosti, problemy`, riski. *Problemy` prognozirovaniya*. 2019. No 6. P. 48–59. (In Russ.).
42. Xachaturyan A.A. Bezraboticza i drugie social`ny`e ugrozy` cifrovoj e`konomiki. *Problemy` prognozirovaniya*. 2021. No 3(186). P. 103–115. DOI 10.47711/0868-6351-186-103-115. (In Russ.).
43. Burceva T.A., Kuznecova D.D. Analiz faktorov blagosostoyaniya naseleniya Rossijskoj Federacii v regional`nom razreze. *Gorizonty` e`konomiki*. 2021. No 6(65). P. 19–27. (In Russ.).

**Information about authors:**

**Vladimir S. Stepanov** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Department of Econometrics and Applied Statistics; laboratory of probabilistic statistical methods and models in economics, CEMI RAS.

(E-mail: [vladstep0355@gmail.com](mailto:vladstep0355@gmail.com)), (elibrary AuthorID: 5902-5693), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4478-376X>).

**Vyacheslav N. Bobkov** – Doctor of Economics, Professor, Leading Researcher at the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences.

(E-mail: [bobkovvn@mail.ru](mailto:bobkovvn@mail.ru)), (elibrary AuthorID: 275902), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7364-5297>).

**Ekaterina F. Shamaeva** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Specialist of the Center for the Design of Sustainable Development of Civil Society Institutions of the State University of Management.

(E-mail: [ef\\_shamaeva@guu.ru](mailto:ef_shamaeva@guu.ru)), (elibrary AuthorID: 554485), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1070-8550>).

**Elena V. Odintsova** – Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher at the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences.

(E-mail: [odin\\_ev@mail.ru](mailto:odin_ev@mail.ru)), (elibrary AuthorID: 999153), (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7906-8520>).

**Authors' declared contribution:**

**Vladimir S. Stepanov** – data collection, model calculation, model interpretation, manuscript preparation.

**Vyacheslav N. Bobkov** – the idea of the study, theoretical and methodological justification of the indicator of the standard of living of the population and its structure, interpretation of the model, preparation of the manuscript.

**Ekaterina F. Shamaeva** – data collection, manuscript preparation.

**Elena V. Odintsova** – data collection, model interpretation.

The authors declare no conflicts of interests.

The author responsible for the correspondence is Ekaterina F. Shamaeva.

The article was submitted 25.10.2022; approved after reviewing 06.11.2022; accepted for publication 11.11.2022.