

УДК 332.1

DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-6-125-136

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОЦЕНКАХ УРОВНЕЙ СОЦИАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ РФ

APPLICATION OF SIMULATION MODELING IN ASSESSING THE LEVELS OF SOCIAL WELL-BEING IN THE EASTERN REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION



И. П. Глазырина,

Институт природных ресурсов,
экологии и криологии СО РАН,
г. Чита
iglazyrina@bk.ru

I. Glazyrina,
Institute of Natural Resources,
Ecology and Cryology SB RAS,
Chita



И. А. Забелина,

Институт природных ресурсов,
экологии и криологии СО РАН,
г. Чита
i_zabelina@mail.ru

I. Zabelina,
Institute of Natural Resources,
Ecology and Cryology SB RAS,
Chita



А. А. Фалейчик,

Забайкальский
государственный университет,
г. Чита
faa55@bk.ru

A. Faleychik,
Transbaikal State University,
Chita



Л. М. Фалейчик,

Институт природных ресурсов,
экологии и криологии СО РАН,
г. Чита
lfaleychik@bk.ru

L. Faleychik,
Institute of Natural Resources,
Ecology and Cryology SB RAS,
Chita

Проблема оценки уровня социального благополучия весьма актуальна и активно изучается как в российской, так и в мировой научной литературе. Цель исследования – проверить возможности использования математических методов в конкретных социально-экономических задачах, связанных с оценкой благосостояния населения российских регионов.

Для оценки влияния количественных факторов, оказывающих воздействие на благосостояние, на уровне регионов применены методы имитационного моделирования и теория планирования экспериментов. В частности, проведена оценка чувствительности расширенной функции благосостояния А. Сена к изменению значений факторов до некоторого «эталонного» уровня. В качестве модельных территорий выбраны пять восточных регионов РФ, в качестве «эталонного» региона – Республика Татарстан. Основное внимание уделено главным эффектам факторов, определяющих значение мультипликативной функции А. Сена, в рамках факторного плана типа 2^k ($k = 6$, по количеству исследуемых факторов).

Анализ показал, что для данной выборки наиболее значимыми факторами являются не только подушевой ВРП, но и отношение доходов граждан к валовой добавленной стоимости, а также отношение чистых доходов в регионе к общероссийскому уровню. Результаты анализа показывают, что подушевой ВРП не может служить главным показателем. Важно, чтобы и инвестиции обеспечивали достаточно высокую долю доходов в ВРП.

Сделан вывод о том, что стремление к экономическому росту «любой ценой» далеко не всегда оправдано. Если такой рост обеспечивается ресурсными отраслями и сопровождается вытеснением из экономики других секторов, то их влияние на благосостояние может быть отрицательным. Этот фактор необходимо учитывать при разработке программ пространственного развития

Ключевые слова: имитационная модель; планирование экспериментов; эффекты факторов; социальное благополучие; благосостояние; функция А. Сена; регион; экологические условия жизни; валовой региональный продукт (ВРП)

The problem of assessing the level of social well-being is very relevant and is actively studied in both the Russian and world scientific literature. The purpose of the study is to test the possibility of using mathematical methods in specific socio – economic problems related to the assessment of the well-being of the population of Russian regions.

The paper presents an attempt to use simulation methods to assess the impact of quantitative factors that affect well-being at the regional level. In particular, the sensitivity of the extended Sen's welfare to changes in the values of factors up to a certain "reference" level was assessed. Five Eastern regions of the Russian Federation were selected as model territories, and the Republic of Tatarstan was chosen as the "reference" region. The main attention is paid to the main effects of factors that determine the value of the multiplicative A. Sen function, in the framework of a factor plan of type 2^k ($k = 6$, according to the number of factors studied).

The analysis showed that for this sample, the most significant factors are not only the per capita gross regional product, but also the ratio of citizens' income to gross value added, as well as the ratio of net income in the region to the national level. The results of our analysis show that the per capita GRP cannot serve as the main indicator. It is important that investments also provide a sufficiently high share of income in gross regional product.

It is concluded that the desire for economic growth "at any cost" is not always justified. If such growth is provided by resource industries and accompanied by the displacement of other sectors from the economy, their impact on welfare can be negative. This factor should be taken into account within programs of spatial development in Russia

Key words: simulation model; experimental planning; effects of factors; social well-being; welfare; A. Sen function; region; environmental conditions of life; gross regional product (GRP)

Введение. Процесс выполнения экономических исследований основывается на использовании надежных данных о реальной экономике. В случае создания математической модели экономической ситуации или процесса параметры этой модели подбираются так, чтобы результаты численных экспериментов не противоречили реальной действительности. Как правило, исследователи не проводят собственных натуральных наблюдений, а используют данные из официальных источников экономической информации. Даже если информация находится в свободном доступе в сети Интернет, ее объем и формы представления требуют существенной кропотливой подготовки для использования в оригинальных исследованиях. Методы предварительной обработки информации определяются не только целями исследования, но и возможностями исследователя, его технической подготовленностью, образованием и другими субъективными и объективными факторами.

Применение методов математического моделирования зачастую является практически безальтернативным способом анализа и получения научного прогноза. Как отмечено ранее, создание математической модели требует корректной обработки исходной информации. Чаще всего экономические показатели выражаются в виде функциональной зависимости от некоторого количества аргументов (факторов), значение которых

извлекается из обработки реальных данных. Изменения итогового показателя могут приобрести стохастический (вероятностный) характер, если аргументы в функциональной зависимости имеют случайную добавку. В таком случае мы получаем своеобразную имитационную модель стохастического характера.

Цель исследования – проверка возможностей использования математических методов в конкретных социально-экономических задачах, связанных с оценкой благосостояния населения российских регионов. Прежде всего, речь идет об имитационном моделировании и теории планирования экспериментов. Проблема оценки уровня социального благополучия весьма актуальна и в последние годы активно изучается как в российской [1–3; 5; 9; 10], так и в мировой научной литературе [12–14]. *Объект исследования* – российские регионы.

Одна из задач исследования – провести оценку чувствительности расширенной функции благосостояния А. Сена к изменению значений факторов до некоторого «эталонного» уровня. В качестве модельных объектов исследования выбраны пять восточных субъектов РФ, участвующих в трансграничном сотрудничестве со странами АТР, в качестве «эталонного» региона – Республика Татарстан.

Материалы и методы исследования. Мультипликативная модель для оценки социального благополучия российских регионов

основана на расширенной функции благосостояния А. Сена [15], модифицированной М. Ю. Малкиной [7; 8]. Правая часть функции (1) включает ряд факторов, характеризующих ситуацию в конкретном i -м регионе

$$S_i = \frac{Y_i}{N_i} * \frac{D_i}{Y_i} * \frac{\overline{CI}_i}{CI_i} * (1 - G_i) \quad (1)$$

где S_i – уровень социального благополучия i -го региона;

Y_i – валовой региональный продукт (ВРП) в регионе;

N_i – численность населения в регионе;

$\frac{Y_i}{N_i}$ – среднедушевой ВРП;

D_i – среднемесячные доходы населения в регионе;

$\frac{D_i}{Y_i}$ – доля (среднемесячных) доходов населения в ВРП региона;

CI_i – стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг в стране;

CI_i – стоимость данного набора в i -м регионе;

$\frac{CI_i}{\overline{CI}_i}$ – индекс, обратный стоимости жизни в i -м регионе;

G_i – внутрирегиональный коэффициент Джини;

$(1 - G_i)$ – эрозия доходов.

Расширим данную функцию, включив в нее два компонента. Во-первых, дополним функцию сводным экологическим индексом E_i , учитывающим экологические условия проживания населения. Эта характеристика определяется как среднее арифметическое частных экологических индексов по воздуху и воде. Они рассчитываются на основе следующих показателей:

– удельный вес исследованных проб воздуха с превышением предельно допустимых концентраций (частный индекс по воздуху);

– удельный вес исследованных проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

Методология исследования. Для определения частных индексов экологических условий жизни населения применен подход, предложенный Е. В. Рюминой [11]:

$$P_i = \frac{x_{\max} - x_i}{x_{\max} - x_{\min}},$$

где x_i , x_{\max} , x_{\min} – соответственно фактический, максимальный и минимальный удельный вес

негативных проб воды, воздуха и почв в общем количестве исследованных проб.

Значение сводного экологического индекса изменяется в диапазоне 0...1: чем оно выше, тем благополучнее состояние окружающей среды на данной территории. Таким образом, в регионах с наилучшими экологическими условиями (т. е. с наименьшим количеством негативных проб воды, воздуха и почв) экологически скорректированный уровень благосостояния будет соответствовать значению, полученному на основе базовой модели (S).

Во-вторых, введем в модель шестой компонент – коэффициент K_i , позволяющий учесть уровень доходов легально работающих граждан, вычисленных по налогу на доходы физических лиц (НДФЛ). Он рассчитывается как отношение подушевого размера НДФЛ в i -м регионе (в расчете на одного занятого в экономике) к аналогичному показателю в целом по России, методология представлена в статье «Пространственная дифференциация чистых доходов и проблемы сохранения населения в приграничных регионах на Востоке России» [4].

Таким образом, используемая в данном исследовании мультипликативная функция S_i^* будет иметь следующий вид:

$$S_i^* = \frac{Y_i}{N_i} * \frac{D_i}{Y_i} * \frac{\overline{CI}_i}{CI_i} * (1 - G_i) * E_i * K_i. \quad (2)$$

Данную модель достаточно легко превратить в имитационную стохастическую, считая аргументы в правой части формулы (2) случайными величинами, распределенными по нормальному закону. Математическое ожидание – это среднее значение показателя по выбранной для исследования группе регионов. Для оценки дисперсии также возможно применение выборочной дисперсии по аналогичной выборке. Полученную таким образом имитационную модель будем использовать для оценки чувствительности значений мультипликативной функции по отношению к изменению параметров в правой части формулы (2).

В качестве исходных используются официальные статистические сведения баз данных Федеральной службы государственной статистики (Росстата) о ВРП, численности населения и его доходах, стоимости фиксированной потребительской корзины, дифференциации доходов (по коэффициенту Джини

ни) и др., а также информация Федеральной налоговой службы России (ФНС) об уплате НДС в разрезе субъектов РФ за 2008–2017 гг.

Результаты исследования и их обсуждение. Оценивая ситуацию в целом, можно выявить некоторый рост социально-экономического благополучия населения практически во всех регионах РФ. На рис. 1 представлена динамика средних значений мультипликативной функции S_i^* (левая ось): крас-

ная кривая – \bar{S}^* – среднее значение по всем регионам РФ за год; зеленая – среднее по «лидирующим» регионам, в которых $S_i^* \geq \bar{S}^*$; оранжевая – среднее по «отстающим» регионам, где $S_i^* < \bar{S}^*$. Количество тех и других регионов представлено относительно правой оси диаграммы. При этом число «лидирующих» регионов приблизительно в два раза меньше числа «отстающих».

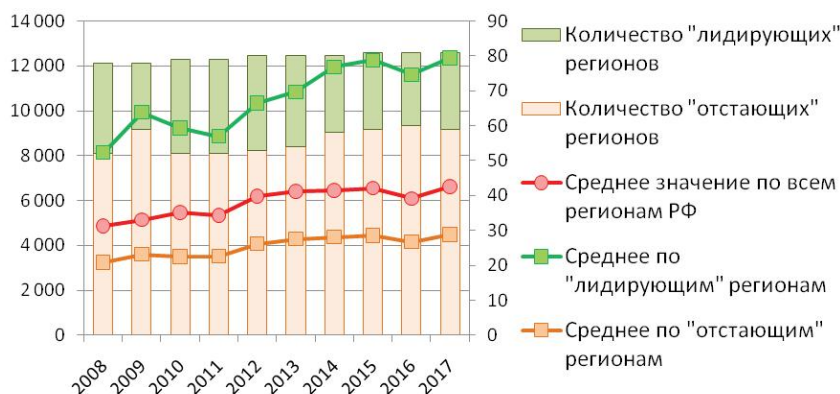


Рис. 1. Динамика средних значений мультипликативной функции S_i^* , рублей на душу населения в ценах 2008 г. /

Fig. 1. Dynamics of average values of a multiplicative function, rubles/person, in 2008 prices

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

Обращают на себя внимание разрывы между кривыми графика. Они, очевидно, отмечают наличие неоднородностей в распределении регионов по уровню социально-экономического благополучия. Также это означает, что если бы мы рассчитали S_i^* для гипотетического региона со средними показателями, то это значение не совпало бы со средним по стране. Так, в 2017 г. среднее значение по регионам $\bar{S}^* = 6627,5$, а значение S_{cp}^* , вычисленное по средним значениям сомножителей в правой части (2), – 8160,3. Это позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на мультилинейную форму модели, реальное поведение функции с S_i^* носит вовсе не линейный характер.

Одной из задач данной работы является оценка значимости каждого из факторов, определяющих социально-экономическое благополучие для конкретного региона в случае перестройки его экономики в заданном направлении. Анализ проведен на примере нескольких регионов на востоке страны, так или иначе вовлеченных в трансграничное сотрудничество со странами АТР: Иркутская

область, Республика Бурятия, Забайкальский край, Амурская область, Хабаровский край. Показатели социально-экономического развития названных регионов и уровень благополучия населения сравнивались с показателями региона, который можно условно назвать «эталонным». В данной работе в качестве такого выбрана Республика Татарстан. Выбор обусловлен высокими, по сравнению с большинством российских регионов, бюджетными доходами, уровнем и качеством жизни, динамикой развития и значительной долей инновационного сектора.

На рис. 2...6 представлена динамика факторов, определяющих социально-экономическое благополучие регионов, – показателей, составляющих правую часть модели (2).

Рис. 2 демонстрирует различия между Татарстаном и wybranymi восточными регионами как по уровню, так и по динамике ВРП. За исключением Иркутской области, во всех из них после 2014 г. наблюдается стагнация или даже снижение производства добавленной стоимости.

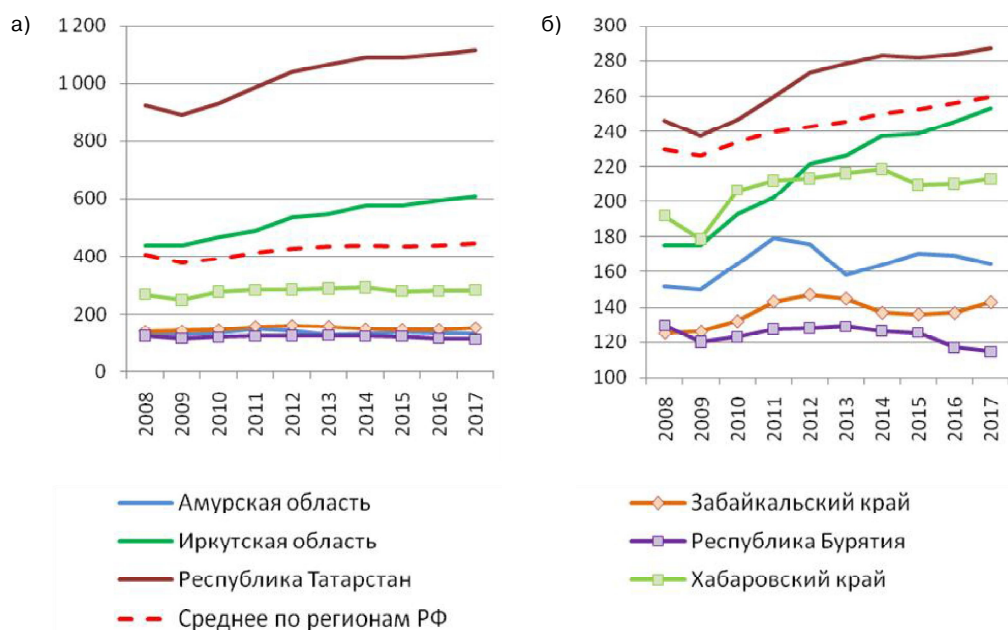


Рис. 2. Динамика объемов: а – ВРП, млрд р.; б – подушевого ВРП, тыс. р., в ценах 2008 г. /
Fig. 2. Dynamics of volumes: а – GRP, billion rubles; б – per capita GRP, thousand rubles, in 2008 prices

Источник: Росстат, расчеты авторов

Рис. 3 показывает, что отношение среднемесячных доходов граждан к ВРП в Иркутской области и Татарстане существенно ниже, чем в других регионах. Это в значи-

тельной степени объясняется более высокой прибылью в нефтегазовом секторе этих регионов.

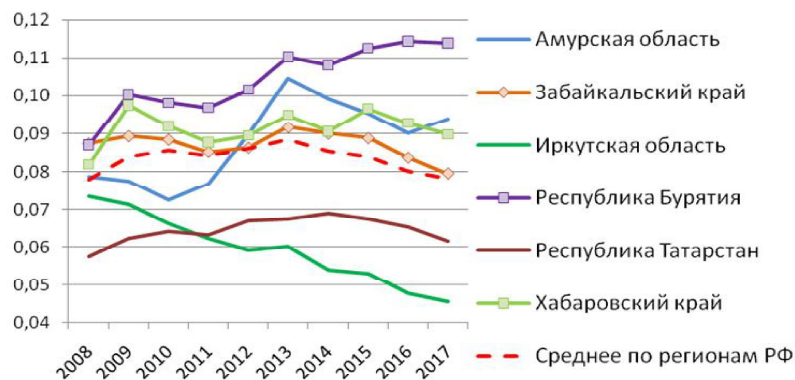


Рис. 3. Динамика показателя доля доходов граждан в ВРП, % /
Fig. 3. Dynamics of the share indicator of citizens' income in GRP, %

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

Индекс $\frac{\bar{C}_i}{C_i}$, обратный относительной стоимости жизни в регионе (рис. 4б), отражает стоимость жизни в регионе по сравнению со среднероссийской. Рис. 4а показывает,

что в Татарстане стоимость потребительской корзины существенно ниже, чем на Востоке, а в дальневосточных регионах – выше.

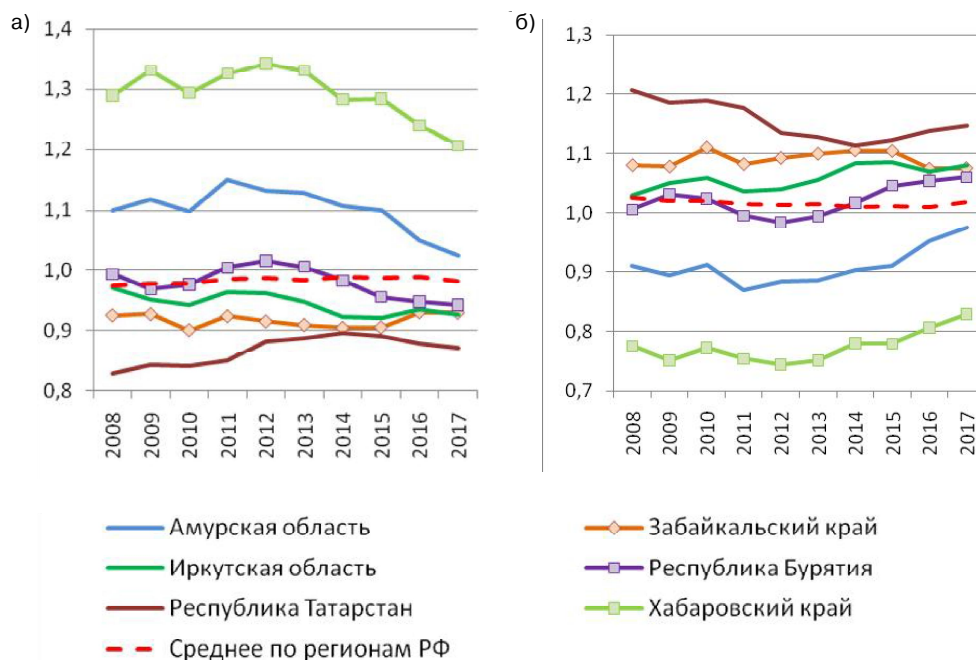


Рис. 4. Динамика: а – показателя относительной стоимости жизни в регионах; б – индекса $\frac{\overline{CI}_i}{CI_i}$ / Fig. 4. Dynamics of: а – relative cost of living indicator in the regions; б – $\frac{\overline{CI}_i}{CI_i}$ index

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

На рис. 5 представлен сводный экологический индекс E_i по исследуемым регионам.

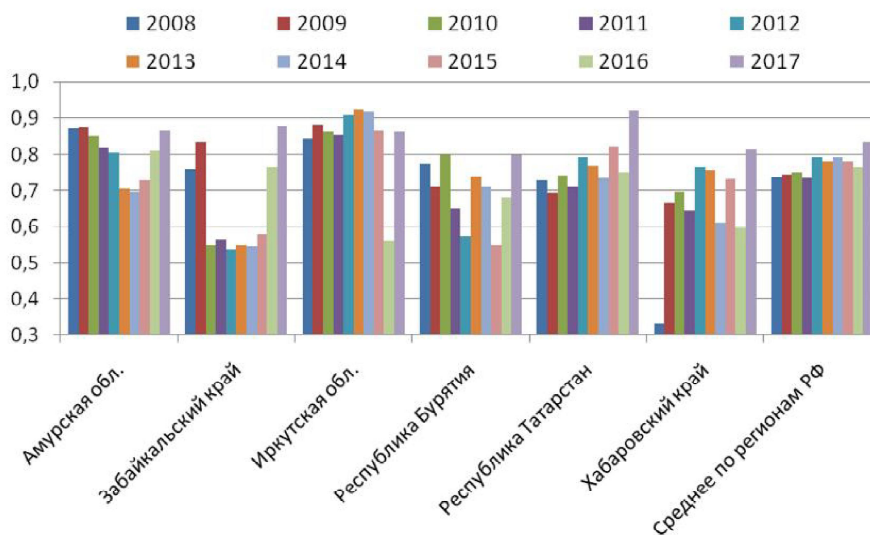


Рис. 5. Сводный экологический индекс E_i / Fig. 5. Integrated environmental index E_i

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

На рис. 6 представлена динамика легальных подушевых доходов работающего населения по отношению к среднероссий-

скому значению (K_i). Этот показатель рассчитывается по данным об уплате НДФЛ [4] и более объективно отражает индивидуальные

доходы граждан, чем показатель средней заработной платы, так как учитывает и социальные выплаты, и основную часть доходов предпринимателей. В то же время он в мень-

шей степени подвержен рискам манипулирования, связанным с выполнением различных отчетных показателей в бюджетной сфере.



Рис. 6. Динамика легальных подушевых доходов работающего населения по отношению к среднероссийскому значению / Fig. 6. Dynamics of legal per capita income of the working population in relation to the average Russian value

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

Дальнейшее исследование предполагает применение методологии теории планирования экспериментов. В качестве отклика будем использовать значения мультипликативной функции S_i^* , рассчитанные по наборам параметров для каждого из выбранных регионов для 2017 г. Используем полный 2^k план ($k = 6$, по количеству факторов). Методика такого класса имитационных экспериментов представлена в работе В. Д. Кельтона, А. М. Лоу [6]. В контексте данного исследования факторы – это сомножители в основной формуле (2)

$\frac{Y_i}{N_i}$ – 1-й, $\frac{D_i}{Y_i}$ – 2-й, $\frac{\bar{C}_i}{C_i}$ – 3-й, $(1 - G_i)$ – 4-й, E_i – 5-й и K_i – 6 факторы.

«Верхние» уровни факторов соответствуют значениям для Республики Татарстан в 2017 г., «нижние» – значения показателей для каждого рассматриваемого региона. В весьма приблизительной трактовке можно сказать, что мы определим вклад изменения каждого из факторов при переходе от значений факторов для конкретного региона к их значениям для Татарстана. Таким образом, виртуальный эксперимент имеет цель – оценить возможные изменения функции социального благополучия при достижении значений региональных факторов уровня Татарстана. В выборе «эталонного» региона

для сравнения присутствует определенный субъективизм. Однако на первом этапе следует подчеркнуть зависимость усилий, необходимых для выравнивания социального благополучия регионов, от взаимной разницы их экономического положения.

Мультипликативная функция А. Сена, выбранная в качестве основной имитационной модели, получена не на основе обработки статистических данных. На данном этапе воздержимся от статистических оценок параметров модели и ее результатов. Методы теории планирования экспериментов могут дать вполне адекватную картину основных взаимосвязей между факторами, определяющими уровень благосостояния регионов, а также чувствительность основного показателя – значения мультипликативной функции S_i^* по отношению к изменению сомножителей в правой части формулы (2).

Поскольку в выбранной модели шесть факторов, полный факторный план будет состоять из 64 строк. Если мы обозначим отклики, соответствующие каждой строчке плана через r_i , главные эффекты каждого из шести факторов e будут вычисляться по формуле

$$e = \frac{1}{32} \sum_{i=1}^{32} (r_{2i} - r_{2i-1}).$$

По сути главные эффекты факторов представляют собой среднюю величину изменения в отклике, обусловленную переходом фактора с «нижнего» на «верхний» уровень. Среднее значение изменения отклика данного фактора выбирается по всем возможным комбинациям остальных факторов.

Относительная простота вычислений и универсальность подхода к изучению материала составляют несомненное достоинство теории планирования экспериментов. Однако такая методология имеет ограничения. Получаемые в результате вычислений изменения в откликах не обязательно отражают

реальные количественные изменения экономических показателей в условиях реальной экономики. Скорее речь идет об отражении тенденций и чувствительности итогового показателя к изменениям факторов. При существующей неоднородности социально-экономического развития регионов условия для выравнивания уровней их благосостояния будут различными.

В табл. 1 представлены данные по всем рассмотренным показателям – факторам, определяющим уровень благосостояния регионов за 2017 г.

Таблица 1 / Table 1

Значения компонентов расширенной функции А. Сена S_i^* за 2017 г. /
Values of components of extended A. Sen's function S_i^* for 2017

Регионы	$\frac{Y_i}{N_i}$	$\frac{D_i}{Y_i}$	$\frac{\overline{CI}_i}{CI_i}$	$1 - G_i$	E_i	K_i	S_i^*
Республика Бурятия / Republic of Buryatia	114,6	0,1	1,1	0,6	0,8	0,7	4963
Амурская область / Amur Region	164,7	0,1	1,0	0,6	0,9	1,0	7659
Хабаровский край / Khabarovsk Territory	213,1	0,1	0,8	0,6	0,8	1,1	9019
Забайкальский край / Transbaikal Territory	142,9	0,1	1,1	0,6	0,9	0,8	5674
Иркутская область / Irkutsk Region	253,0	0,0	1,1	0,6	0,9	1,0	6584
Республика Татарстан / Republic of Tatarstan	287,0	0,1	1,1	0,6	0,9	0,8	8877

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

В табл. 2 и на рис. 7, 8 представлены главные эффекты шести факторов для рассмотренных регионов.

Главный эффект e_j фактора j ($j = \overline{1, 6}$), то есть рост/снижение функции благосостояния при достижении значений некоторого набора факторов «эталонного» уровня (в данном случае уровня Татарстана) характе-

ризует чувствительность целевой функции к изменениям соответствующих комбинаций факторов. Положительные числовые значения соответствуют позитивным изменениям, отрицательные соответственно – негативным, т. е. снижению уровня благосостояния. Результаты расчетов по данным, соответствующим 2017 г., представлены в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

Главные эффекты факторов модели (2) / The main effects of (2) model factors

Регионы	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6
Республика Бурятия / Republic of Buryatia	6748	-4688	615	302	817	164
Амурская область / Amur Region	4822	-3710	1440	161	383	-1980
Хабаровский край / Khabarovsk Territory	2855	-3613	3116	163	810	-3744
Забайкальский край / Transbaikal Territory	5128	-1951	494	-186	253	-593
Иркутская область / Irkutsk Region	987	2342	472	-335	352	-1600

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

Рис. 7, 8 иллюстрируют характер воздействия факторов на целевую функцию для каждого из рассмотренных регионов.



Рис. 7. Главные эффекты факторов модели (2) для Хабаровского края и Амурской области /
Fig. 7. Main effects of (2) model factors for the Khabarovsk Territory and the Amur Region

Источник: расчеты авторов по данным Росстата



Рис. 8. Главные эффекты факторов модели (2) для субъектов РФ Байкальского региона /
Fig. 8. Main effects of (2) model factors for the subjects of the Russian Federation in the Baikal region

Источник: расчеты авторов по данным Росстата

Ожидаемым выводом из анализа результатов проведенных расчетов является наибольшая зависимость позитивного эффекта от изменения подушевого ВРП до «эталонного» уровня для всех регионов. В меньшей степени – для Иркутской области, поскольку лишь она относительно близка по этому показателю к Татарстану. Также отличие Иркутской области прослеживается и при оценке влияния второго фактора. Это влияние противоположно по знаку в сравнении с остальными регионами, поскольку лишь в этой области доля доходов по отношению к ВРП ниже, чем в Татарстане. Таким образом, снижение доли доходов по отношению к ВРП даже при росте последнего могут привести к снижению уровня благосостояния. В любом случае, рост за счет секторов с более низким отношением доходов к вкладу в ВРП даст меньший вклад в благосостояние, чем такой

же по величине рост за счет секторов с более высокой долей доходов в ВРП.

Третий фактор – фактор стоимости жизни, как показывает анализ, может оказывать значительное влияние на уровень благосостояния. Например, для Хабаровского края главный эффект третьего фактора несколько выше влияния первого фактора, т. е. подушевого ВРП (рис. 7). В субъектах РФ Байкальского региона, где уровень цен ниже, чем на Дальнем Востоке, и ближе к уровню Татарстана, этот эффект оказывается менее значимым (рис. 7, 8).

Четвертый и пятый факторы, отражающие соответственно внутрирегиональное имущественное неравенство и негативное воздействие на окружающую среду, по абсолютной величине демонстрируют практически на порядок меньшее влияние в сравнении с другими факторами. Это связано

прежде всего с тем, что эти показатели близки у всех регионов, включая Татарстан. Однако стоит заметить, что негативный эффект от фактора роста неравенства для Иркутской области и Забайкальского края имеет тот же порядок, что и стоимость жизни.

Шестой фактор – отношение легально полученных доходов в регионе к среднероссийскому уровню – показывает высокую значимость в контексте благосостояния. По данным ФНС, этот показатель в Республике Татарстан ниже, чем во всех других регионах, включая Республику Бурятия, поэтому отмечен негативный эффект. В определенной степени это объясняется использованием районных коэффициентов к зарплате на востоке страны, которое практикуется, по крайней мере, в бюджетной сфере. Расчеты показывают, что по абсолютной величине главного эффекта воздействие этого фактора может быть сопоставимо с влиянием подушевого ВРП. В Хабаровском крае и Иркутской области главные эффекты шестого фактора отрицательны, однако по абсолютной величине они превышают эффекты первого фактора. Это необходимо иметь в виду при обсуждении государственной политики пространственного развития, в частности, в постоянно возобновляющихся дискуссиях о целесообразности и уровне районных коэффициентов.

Оценка влияния взаимодействия пар факторов в рамках использованной имитационной модели на основе мультипликативной функции А. Сена носит скорее качественный характер. Мультилинейный характер формулы (2) предопределяет меньшую значимость влияния сочетаний факторов в сравнении с главными эффектами. Однако для оценки усиливающего воздействия однонаправленных влияний или определения знака разнонаправленных главных эффектов анализ взаимодействий имеет значение.

Заключение. В работе применены методы имитационного моделирования для оценки влияния количественных факторов,

оказывающих воздействие на благосостояние, на уровне регионов. В частности, проведена оценка чувствительности расширенной функции благосостояния А. Сена к изменению значений факторов до некоторого «эталонного» уровня. В качестве модельных территорий выбраны пять восточных регионов РФ, в качестве «эталонного» – Республика Татарстан.

Анализ показал, что для данной выборки наиболее значимыми факторами являются не только подушевой ВРП, но и отношение доходов граждан к валовой добавленной стоимости, а также отношение чистых доходов в регионе к общероссийскому уровню [4].

Экономическая политика государства, как правило, ориентирована на стимулирование экономического роста. Для этой цели создаются благоприятные условия для инвесторов, которые могут выражаться в приоритетном доступе к ресурсам, снижении налогов и др. Результаты анализа показывают, что подушевой ВРП не может служить главным показателем. Важно, чтобы инвестиции обеспечивали достаточно высокую долю доходов в ВРП, и этим определяется их *качество* – если под этим понимать их влияние на рост общественного благосостояния. Однако названное обстоятельство, как правило, не учитывается в процедурах принятия решений – главным ориентиром остается экономический рост. Из этого следует вывод, что стремление к экономическому росту «любой ценой» далеко не всегда оправдано. Если этот рост обеспечивается такими секторами, как нефтегазовый, то он может лишь в очень небольшой степени сказаться на благосостоянии населения, хотя, несомненно, обеспечит рост прибыли добывающих компаний. Если такой рост сопровождается вытеснением из экономики других секторов, то его влияние на благосостояние может быть отрицательным. Этот фактор необходимо учитывать при разработке программ пространственного развития.

Список литературы

1. Белоусова А. В., Грицко М. А., Найден С. Н. Социальное неравенство как фактор ограничения демографического роста // *Власть и управление на Востоке России*. 2019. № 4. С. 50–65.
2. Бобков В. Н., Степанов В. С. Модель «Благосостояние» для оценки и прогноза качества и уровня жизни населения региона // *Уровень жизни населения регионов России*. 2014. № 1. С. 104–110.
3. Васильева Е. В. Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню благосостояния населения // *Региональная экономика: теория и практика*. 2014. № 44. С. 14–24.

4. Глазырина И. П., Фалейчик Л. М., Фалейчик А. А. Пространственная дифференциация чистых доходов и проблемы сохранения населения в приграничных регионах на Востоке России // Известия РАН. Серия географическая. 2020. Т. 84, № 3. С. 341–358.
5. Домнина С. В. Методика построения и анализа интегрального индекса благосостояния для межрегиональных сравнений // Регион: экономика и социология. 2011. № 3. С. 70–77.
6. Кельтон В. Д., Лоу А. М. Имитационное моделирование. Классика CS. СПб.: Питер; Киев: BHV, 2004. 847 с.
7. Малкина М. Ю. Оценка социального благополучия российских регионов, уровня и динамики межрегиональных различий на основе функций благосостояния // Terra Economicus. 2016. Т. 14, № 3. С. 29–49.
8. Малкина М. Ю. Социальное благополучие регионов Российской Федерации // Экономика региона. 2017. Т. 13, № 1. С. 49–62.
9. Найден С. Н., Белоусова А. В. Методический инструментарий оценки благосостояния населения: межрегиональное сопоставление // Экономика региона. 2018. Т. 14, № 1. С. 53–68.
10. Пыжев А. И., Пыжева Ю. И. Оценка регионального социо-эколого-экономического благополучия Красноярского края: новый подход // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 34. С. 30–40.
11. Рюмина Е. В. Экологический индекс: построение и использование при анализе качества жизни и качества населения // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2018. № 9. С. 24.
12. Brown C., Lazarus E. Genuine progress indicator for California: 2010–2014 // Ecological Indicators. 2018. Vol. 93. P. 1143–1151.
13. Castaneda B. An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Chile // Ecological Economics. 1999. Vol. 28, No. 2. P. 231–244.
14. Clarke M., Islam S. M. N. Diminishing and negative welfare returns of economic growth: an index of sustainable economic welfare (ISEW) for Thailand // Ecological Economics. 2005. Vol. 54, No. 1. P. 81–93.
15. Sen A. Real national income // Review of Economic Studies. 1976. Vol. 43. P. 19–39.

References

1. Belousova A. V., Gritsko M. A., Naiden S. N. *Vlast i upravlenie na Vostoke Rossii* (Power and Administration in the East of Russia), 2019, no. 4, pp. 50–65.
2. Bobkov V. N., Stepanov V. S. *Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii* (Living standards of the population in the regions of Russia), 2014, no. 1, pp. 104–110.
3. Vasilieva E. V. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika* (Regional economics: theory and practice), 2014, no. 44, pp. 14–24.
4. Glazyrina I. P., Faleychik L. M., Faleychik A. A. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* (Proceedings of the RAS. Geographical Series), 2020, vol. 84, no. 3, pp. 341–358.
5. Domnina S. V. *Region: ekonomika i sociologiya* (Region: economics and sociology), 2011, no. 3, pp. 70–77.
6. Kelton W. D., Lou A. M. *Imitatsionnoe modelirovanie. Klassika CS* (Simulation modeling. CS Classics). St. Petersburg: Piter; Kiev: BHV, 2004. 847 p.
7. Malkina M. Yu. *Terra Economicus* (Terra Economicus), 2016, vol. 14, no. 3, pp. 29–49.
8. Malkina M. Yu. *Ekonomika regiona* (Economy of region), 2017, vol. 13, no. 1, pp. 49–62.
9. Naiden S. N., Belousova A. V. *Ekonomika regiona* (Economy of region), 2018, vol. 14, no. 1, pp. 53–68.
10. Pyzhev A. I., Pyzheva Yu. I. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika* (Regional economics: theory and practice), 2015, no. 34, pp. 30–40.
11. Ryumina E. V. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronny nauchny zhurnal* (Management of Economic Systems: electronic scientific journal), 2018, no. 9, pp. 24.
12. Brown C., Lazarus E. *Ecological Indicators* (Ecological Indicators), 2018, vol. 93, pp. 1143–1151.
13. Castaneda B. *Ecological Economics* (Ecological Economics), 1999, vol. 28, no. 2, pp. 231–244.
14. Clarke M., Islam S. M. N. *Ecological Economics* (Ecological Economics), 2005, vol. 54, no. 1, pp. 81–93.
15. Sen A. *Review of Economic Studies* (Review of Economic Studies), 1976, vol. 43, pp. 19–39.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-010-00434 А). Общая методология исследования разработана в рамках государственного задания ИПРЭК СО РАН.

Коротко об авторах

Глазырина Ирина Петровна, д-р экон. наук, гл. науч. сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН; профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: экологическая экономика, экологическая политика, трансакционные издержки
iglazyrina@bk.ru

Забелина Ирина Александровна, канд. экон. наук, доцент, ст. науч. сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН; доцент, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: экономика природопользования, региональная экономика, экологическая экономика, межрегиональное неравенство, экологическая нагрузка
i_zabelina@mail.ru

Фалейчик Андрей Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: математическое моделирование, численные методы и эксперименты, геоэкология
faa55@bk.ru

Фалейчик Лариса Михайловна, канд. техн. наук, доцент, ст. науч. сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН; доцент, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: геоинформационные системы и технологии (ГИС), геоэкология
lfaleychik@bk.ru

Briefly about the authors

Irina Glazyrina, doctor of economic sciences, professor, Transbaikal State University, major research scientist, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: environmental economics, environmental policy, transaction costs

Irina Zabelina, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS; associate professor, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: environmental economics, regional economics, environmental economics, interregional inequality, environmental burden

Andrey Faleychik, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: mathematical modeling, calculus of approximation and experiments, geoecology

Larisa Faleychik, candidate of technical sciences, major research scientist, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch (INREC SB RAS); associate professor, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: Geographic Information System (GIS), GIS technologies, geoecology

Образец цитирования

Глазырина И. П., Забелина И. А., Фалейчик А. А., Фалейчик Л. М. Применение имитационного моделирования в оценках уровней социального благополучия восточных регионов РФ // Вестник Забайкальского государственного университета. 2020. Т. 26, № 6. С. 125–136. DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-6-125-136.

Glazyrina I., Zabelina I., Faleychik A., Faleychik L. Application of simulation modeling in assessing the levels of social well-being in the eastern regions of the Russian Federation // Transbaikal State University Journal, 2020, vol. 26, no. 6, pp. 125–136. DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-6-125-136.

Статья поступила в редакцию: 28.05.2020 г.

Статья принята к публикации: 22.06.2020 г.