

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 338.27

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛЕЙ КОМПЛЕКСНОЗНАЧНОЙ ЭКОНОМИКИ¹

СВЕТУНЬКОВ Сергей Геннадиевич

доктор экономических наук, профессор

СВЕТУНЬКОВ Иван Сергеевич

кандидат экономических наук

КИЗИМ Николай Александрович

доктор экономических наук, профессор

КЛЕБАНОВА Тамара Семеновна

доктор экономических наук, профессор

Социально-экономическое развитие региона представляет собой сложный объект научного исследования, поскольку уровень этого развития является результатом действия многих факторов и условий. Регион любой страны представляет собой сложную систему переплетения экономических, социальных, политических, историко-культурных и других подсистем. Неравномерность социально-экономического состояния регионов, являющаяся объективным результатом разнообразия условий их развития, приводит к необходимости перераспределения в масштабах государства заработанных средств. Общая схема такого перераспределения одинакова для всех стран мира – каждый регион уплачивает в государственную казну законодательно установленную часть от собранных налогов, оставляя себе в распоряжении региональных бюджетов другую часть собранных налогов.

Регионы, называемые «донорами», собирают налоги в таком количестве, что остающиеся в их распоряжении средства превышают сумму для поддержания безубыточного существования. За счёт этого превышения региональные власти могут себе позволить проводить более активную социальную и экономическую политику в регионе. Из средств, которые эти регионы перечисляют в доход Госу-

дарственного бюджета, им, как правило, ничего не возвращается в форме некоторых дотаций (за исключением государственных целевых программ).

Экономически слаборазвитые регионы перечисляют в казну часть средств от собранных налогов в той же пропорции к остающимся в собственном распоряжении средствам, что и регионы-доноры. Но оставшиеся в региональном бюджете денежные средства не позволяют региону работать безубыточно – органы власти не могут «прокормить» себя, и уж тем более не в состоянии способствовать реализации намеченных социальных программ. Для таких регионов из Государственного бюджета в основном за счет средств, которые перечислили в него регионы-доноры, осуществляются дотации, которые позволяют решать поставленные социальные задачи и в определенной степени выравнять уровень социального развития регионов.

В этой ситуации, когда уровень социального развития является предметом тщательного контроля со стороны государства и он примерно одинаков в регионах страны, а уровень экономического развития различен, говорить о социально-экономическом развитии регионов, как показателе деятельности региональных властей, не совсем корректно. Имеет смысл говорить о двух составляющих – социальном развитии региона и его экономическом развитии. Это как раз и не делается современной экономикой – все подходы по изучению состояний развития регионов базируются на принципе совместной оценки уровня социально-экономического развития регионов [1]. И именно поэтому для оценки этого уровня используются многочисленные индексы развития, представляющие собой свертку в один индекс совокупности разно-образных показателей – и экономических, и социальных, измеренных к тому же в разных шкалах. Критико-конструктивный анализ этих индексов [2] показывает, что их отличает друг от друга либо способ свертки показателей, либо их набор. В любом случае они являются результатом сложения двух разных частей одного целого, а не одноплановых показателей.

Как нельзя, говоря о спросе, складывать для его оценки цену спроса и объём спроса, так, по нашему мнению, и для оценки уровня развития региона бессмысленно складывать в один показатель характеристики уровня социального развития региона и характеристики его экономического развития. Первые, как было показано выше, являются результатом государственной политики; вторые – результатом региональной политики.

Именно поэтому был предложен комплекснозначный показатель уровня социально-экономического развития, свободный от этого недостатка [2]. В качестве индикатора предлагается использовать комплекснозначный по-

¹ Работа выполнена в рамках Международного гранта РГНФ-НАН Украины № 10-02-00716 а/У «Модели оценки неравномерности и цикличности динамики социально-экономического развития регионов Украины и России».

казатель Z , в действительную часть которого включается отношение среднедушевого дохода C к прожиточному минимуму LV , которое можно назвать «уровень достатка» d , а к мнимой части – отношение платных услуг населению PS к величине общего товарооборота региона CC , которое можно назвать «уровень социальной удовлетворённости» s :

$$Z = \frac{C}{LV} + i \frac{PS}{CC} = d + is, \quad (1)$$

где i – мнимая единица, $i^2 = -1$.

Вещественная часть этого комплекснозначного показателя характеризует уровень доходов жителей региона, и тем самым является обобщающим показателем уровня его экономического развития. Действительно, среднедушевой доход C характеризует всю совокупность денежных средств, получаемых среднестатистическим жителем региона из разных источников, в первую очередь из зара-

ботков на производствах, расположенных в регионе. Он является одним из довольно точных и ёмких показателей уровня экономического развития региона. Прожиточный минимум LV характеризует степень развитости рыночных отношений в регионе – чем выше конкуренция на региональном рынке, чем большее число его участников борются на рынке, тем ниже цены товаров, включаемых в состав прожиточного минимума, тем ниже сам прожиточный минимум. Тогда очевидно, что соотношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму, названное уровнем достатка, показывает, насколько экономически благополучным в среднем является состояние региона. Чем выше этот показатель отстоит от единицы, тем более экономически развитым является регион. В табл. 1 приведены данные об изменении действительной части комплекснозначного показателя развития регионов для Северо-Запада России.

Таблица 1

Динамика уровня достатка в отдельных регионах России

№	Регион	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	Республика Карелия	-	2,11	2,09	2,15	2,25	2,43	2,29
2	Республика Коми	2,53	2,71	2,80	2,97	3,10	3,13	3,26
3	Архангельская область	2,33	1,86	2,01	2,23	2,39	2,40	2,52
4	Ненецкий автономный округ	2,27	2,65	3,62	4,52	4,27	4,70	5,97
5	Вологодская область	-	1,91	2,18	2,33	2,27	2,51	2,70
6	Калининградская область	1,85	1,41	1,69	1,78	2,05	2,50	2,89
7	Ленинградская область	-	1,27	1,43	1,86	2,10	2,55	2,87
8	Мурманская область	2,13	2,14	2,19	2,27	2,27	2,39	2,68
9	Новгородская область	-	1,72	1,83	1,86	2,00	2,29	2,26
10	Псковская область	1,43	1,78	2,02	2,16	2,09	2,21	2,36
11	г. Санкт-Петербург	-	2,03	2,67	3,25	3,92	4,08	4,31

Из табл. 1 наглядно видно, что лидером по динамике уровня экономического развития среди этих регионов к 2007 году является Ненецкий автономный округ, вторым за ним следует Санкт-Петербург. Любопытно, что валовой региональный продукт на душу населения Ненецкого автономного округа в 2007 году составил 1,156 млн руб./чел., а в Санкт-Петербурге – 0,243 млн руб./чел.

Республика Карелия, Архангельская область, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область и Псковская область существенно отстают от лидеров – среднее значение уровня достатка в них для 2007 года равно 2,57, что в 2,3 раза меньше, чем у региона-лидера.

Интересна и динамика мнимой части предложенного показателя – уровня социальной удовлетворённости жителей региона, которая приведена в табл. 2.

В этой динамике обращает на себя внимание следующее. Практически для всех областей, округов, а также республики Коми характерен рост уровня социаль-

ной удовлетворённости за исключением Ленинградской области.

Любопытно, что Ненецкий автономный округ, который является лидером по уровню достатка (табл. 1), оказался вместе с Ленинградской областью аутсайдером по уровню социальной удовлетворённости (табл. 2). Это объясняется тем, что многие работающие в регионе не являются постоянными его жителями. Это так называемые «вахтовики», которые, соглашаясь на лишение себя ряда социальных услуг за счёт высоких заработков и последующей реализацией своих потребностей в других регионах страны.

Также легко объяснима и низкая позиция Ленинградской области в рейтинге уровня социальной удовлетворённости – жителей Ленинградской области живет в пригородах Санкт-Петербурга, а работает в нём, где и удовлетворяют свои социальные потребности (салоны, клиники, клубы, театры, музеи и т. п.).

Рассмотрение вещественной и мнимых частей комплексного показателя уровня социально-экономического

Таблица 2

Динамика уровня социальной удовлетворённости в отдельных регионах России

Регион	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Республика Карелия	0,22	0,22	0,23	0,28	0,30	0,31	0,31	0,32
Республика Коми	0,19	0,19	0,20	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25
Архангельская область	0,24	0,22	0,26	0,26	0,31	0,34	0,37	0,42
Ненецкий автономный округ	0,16	0,13	0,14	0,16	0,17	0,15	0,21	0,24
Вологодская область	0,27	0,29	0,32	0,33	0,37	0,45	0,46	0,43
Калининградская область	0,23	0,25	0,30	0,32	0,32	0,33	0,35	0,34
Ленинградская область	0,20	0,21	0,25	0,28	0,23	0,24	0,23	0,21
Мурманская область	0,21	0,25	0,31	0,36	0,41	0,50	0,52	0,48
Новгородская область	0,22	0,23	0,26	0,31	0,35	0,36	0,36	0,34
Псковская область	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,27	0,27
г. Санкт-Петербург	0,36	0,38	0,41	0,47	0,47	0,45	0,42	0,42

развития, как видно, даёт исследователю важную информацию, позволяющую оценить уровень достигнутых результатов. Но интерес представляют не две действитель-

ных переменных, а одна комплексная. Простое рассмотрение этих комплекснозначных переменных мало что даёт исследователю (табл. 3).

Таблица 3

Динамика комплекснозначного показателя уровня социально-экономического развития отдельных регионов России

Регион	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Республика Карелия	-	2,11+0,23i	2,09+0,28i	2,15+0,3i	2,25+0,31i	2,43+0,31i	2,29+0,32i
Республика Коми	2,53+0,19i	2,71+0,2i	2,8+0,23i	2,97+0,24i	3,1+0,24i	3,13+0,25i	3,26+0,25i
Архангельская область	2,33+0,22i	1,86+0,26i	2,01+0,26i	2,23+0,31i	2,39+0,34i	2,4+0,37i	2,52+0,42i
Ненецкий автономный округ	2,27+0,13i	2,65+0,14i	3,62+0,16i	4,52+0,17i	4,27+0,15i	4,7+0,21i	5,97+0,24i
Вологодская область	-	1,91+0,32i	2,18+0,33i	2,33+0,37i	2,27+0,45i	2,51+0,46i	2,7+0,43i
Калининградская область	1,85+0,25i	1,41+0,3i	1,69+0,32i	1,78+0,32i	2,05+0,33i	2,5+0,35i	2,89+0,34i
Ленинградская область	-	1,27+0,25i	1,43+0,28i	1,86+0,23i	2,1+0,24i	2,55+0,23i	2,87+0,21i
Мурманская область	2,13+0,25i	2,14+0,31i	2,19+0,36i	2,27+0,41i	2,27+0,5i	2,39+0,52i	2,68+0,48i
Новгородская область	-	1,72+0,26i	1,83+0,31i	1,86+0,35i	2+0,36i	2,29+0,36i	2,26+0,34i
Псковская область	1,43+0,2i	1,78+0,21i	2,02+0,23i	2,16+0,24i	2,09+0,25i	2,21+0,27i	2,36+0,27i
г. Санкт-Петербург	-	2,03+0,41i	2,67+0,47i	3,25+0,47i	3,92+0,45i	4,08+0,42i	4,31+0,42i

Поскольку комплексная переменная может быть записана не только в арифметической форме, но и в экспоненциальной, и тригонометрической:

$$Z = \frac{C}{LV} + i \frac{PS}{CC} = d + is = Re^{i\theta} = R \cos\theta + iR \sin\theta, \quad (2)$$

то её дополнительными характеристиками служат модуль комплексной переменной:

$$R = \sqrt{d^2 + s^2} \quad (3)$$

и её полярный угол:

$$\theta = \arctg \frac{s}{d}. \quad (4)$$

Легко заметить, что снижение значений модуля (3) может произойти только в том случае, когда снизится хотя бы одна его составляющая, характеризующая либо уровень экономического развития, либо социального. Постоянство модуля может свидетельствовать и о росте одного показателя и снижении другого. Диагностировать это можно по динамике полярного угла. Если полярный угол уменьшается, это свидетельствует о том, что числитель в дроби (4) уменьшается по сравнению со знаменателем, то есть – уровень социального развития меньше уровня экономического развития.

В табл. 4 приведена динамика модуля комплекснозначного показателя социально-экономического развития этих же регионов Северо-Запада России. Анализ этого показателя позволяет сделать такие выводы. В последнем

Таблиця 4

Динамика модуля комплекснозначного показателя уровня социально-экономического развития отдельных регионов России

Регион	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Республика Карелия	–	3,027	3,320	3,420	3,576	3,692	3,633
Республика Коми	3,152	3,368	3,542	3,763	3,848	3,902	4,007
Архангельская область	3,143	3,013	3,138	3,541	3,773	3,936	4,240
Ненецкий автономный округ	2,606	2,992	3,962	4,822	4,516	5,066	6,329
Вологодская область	–	3,406	3,596	3,878	4,247	4,397	4,389
Калининградская область	2,983	3,037	3,288	3,335	3,543	3,913	4,115
Ленинградская область	–	2,680	2,897	2,866	3,041	3,348	3,510
Мурманская область	3,164	3,461	3,755	4,072	4,487	4,625	4,634
Новгородская область	–	2,961	3,320	3,564	3,681	3,806	3,708
Псковская область	2,459	2,685	2,979	3,141	3,152	3,329	3,423
г. Санкт-Петербург	–	3,951	4,587	4,925	5,248	5,330	5,496

из годов наблюдения, включённых в анализ, замедление уровня социально-экономического развития характерно для таких регионов как Республика Карелия, Вологодская область и Новгородская область.

Модули комплекснозначных показателей других регионов имеют положительную динамику, что свидетельствует о росте уровня социально-экономического развития каждого региона в целом. Особенно высокими темпами развивается Ненецкий автономный округ. Ра-

нее мы обращали внимание на то, что для этого региона характерен высокий уровень экономического роста и невысокий уровень роста социальной составляющей. Поэтому дополнительную информацию о соотношении в каждом регионе социальной и экономической составляющей и характере их динамики можно получить, анализируя изменение полярного угла комплекснозначного показателя. В табл. 5 приведена эта динамика для рассматриваемых регионов.

Таблиця 5

Динамика полярного угла (в радианах) комплекснозначного показателя уровня социально-экономического развития отдельных регионов России

Регион	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Республика Карелия	–	0,799	0,889	0,891	0,891	0,852	0,889
Республика Коми	0,639	0,636	0,659	0,661	0,634	0,639	0,621
Архангельская область	0,736	0,905	0,876	0,889	0,885	0,915	0,934
Ненецкий автономный округ	0,513	0,483	0,418	0,356	0,332	0,382	0,338
Вологодская область	–	0,975	0,919	0,926	1,006	0,963	0,908
Калининградская область	0,902	1,088	1,031	1,008	0,954	0,878	0,792
Ленинградская область	–	1,077	1,055	0,864	0,809	0,705	0,613
Мурманская область	0,832	0,904	0,948	0,979	1,04	1,028	0,954
Новгородская область	–	0,951	0,987	1,022	0,996	0,925	0,915
Псковская область	0,950	0,846	0,826	0,812	0,846	0,845	0,810
г. Санкт-Петербург	–	1,031	0,949	0,850	0,727	0,699	0,669

Как следует из (4) полярный угол будет расти, если в регионе рост социальной составляющей опережает рост экономической составляющей, и полярный угол будет уменьшаться, если наблюдается более интенсивный рост экономической составляющей и менее заметный рост социальной составляющей.

Полярный угол может оставаться постоянным в том случае, когда одинаковыми темпами растут и социальная, и экономическая составляющие, характеризующие состояние региона.

Из табл. 5 видно, что полярный угол возрастает только для Архангельской области. Ранее, из проведённого анализа отдельно действительной и мнимой частей комплекснозначного показателя (1) и анализа динамики модуля этого показателя Архангельская область ничем не выделялась. Теперь мы обнаружили, что в ней активно реализуются социальные программы, делается всё для того, чтобы архангелогородцам было удобно жить в своём регионе.

Регионы, динамика полярного угла которых является примерно постоянной, – это Республика Карелия и Псковская область. Поскольку для них характерно невысокое значение модуля, можно говорить о том, что в этих регионах не проводится никаких активных государственных программ – ни экономических, ни социальных. Эти регионы развиваются самостоятельно, без активной государственной поддержки.

Для всех остальных регионов Северо-Запада характерна нелинейная динамика со снижением полярного угла во времени. Это означает, что рост экономического состояния этих регионов опережает удовлетворённость социальных потребностей их жителей.

Поскольку комплекснозначный показатель состояния регионов позволил выявить тенденции социального и экономического развития регионов Северо-Запада России, закономерно возникает вопрос о том, можно ли эти тенденции спрогнозировать? Покажем, как это можно сделать.

Конечно, можно поступить довольно просто – построить тренд развития экономической составляющей d комплексного показателя (1) социально-экономического развития региона:

$$d = f_d(t). \quad (5)$$

И тренд социальной составляющей этого комплексного показателя:

$$s = f_s(t). \quad (6)$$

После этого довольно просто выполнить прогноз каждой из составляющих на некоторую перспективу.

Но при таком подходе не учитывается взаимосвязь между экономической и социальной составляющими общего комплекснозначного показателя, которая, безусловно, существует.

Поэтому более правильно будет построить комплекснозначный тренд, когда комплекснозначный показатель (1) представлен в виде некоторой комплекснозначной функции от времени, которое представлено в виде действительной дискретной переменной:

$$d + is = f(t). \quad (7)$$

Различные функции, которые могут быть использованы в качестве таких моделей, подробно рассмотрены в работе [5]. Первой из них стоит степенная функция. Применительно к рассматриваемому классу моделей она будет иметь вид:

$$y_{rt} + iy_{it} = (a_0 + ia_1)t^{(b_0 + ib_1)}. \quad (8)$$

Покажем, что эта модель наилучшим образом может быть применена к поставленной задаче. Поскольку значение коэффициента пропорциональности заключается в том, чтобы отмасштабировать модель, без умаления общности выводов будем считать, что он равен действительной единице. Тогда (8) может быть представлена в удобной для анализа форме:

$$y_{rt} + iy_{it} = t^{b_0} e^{ib_1 \ln t}. \quad (9)$$

Действительная часть этой модели может быть записана так:

$$y_{rt} = t^{b_0} \cos(b_1 \ln t), \quad (10)$$

а мнимая:

$$y_{it} = t^{b_0} \sin(b_1 \ln t). \quad (11)$$

Характер тренда каждой из частей модели определяется значением коэффициентов показателя степени.

Например, если использовать модель с такими коэффициентами:

$$y_{rt} + iy_{it} = t^{(-0,5 + i10)}. \quad (12)$$

То каждая из составляющих комплекснозначного тренда будет иметь вид, изображённый на рис. 1 и рис. 2:

Тот же вид тренда, но с другими коэффициентами:

$$y_{rt} + iy_{it} = t^{(0,25 + i0,35)}, \quad (13)$$

моделирует совсем иную динамику, которая изображена на рис. 3 и рис. 4.

Как видно из приведённых на рисунках графиков, степенной комплекснозначный тренд может описывать самые различные траектории изменения комплексной переменной, в том числе и те, которые характерны для рассматриваемых регионов Северо-Запада России.

На рис. 5 приведены графики изменения во времени комплекснозначного показателя развития регионов Северо-Запада за рассматриваемый период. Видно, что тенденции изменения комплекснозначного показателя каждого региона вполне могут быть описаны трендом (8).

Для того чтобы использовать тренд (8) для целей прогнозирования социально-экономического развития регионов, необходимо на статистических данных оценить коэффициенты моделей трендов. Задача оценивания коэффициентов комплекснозначных моделей с помощью

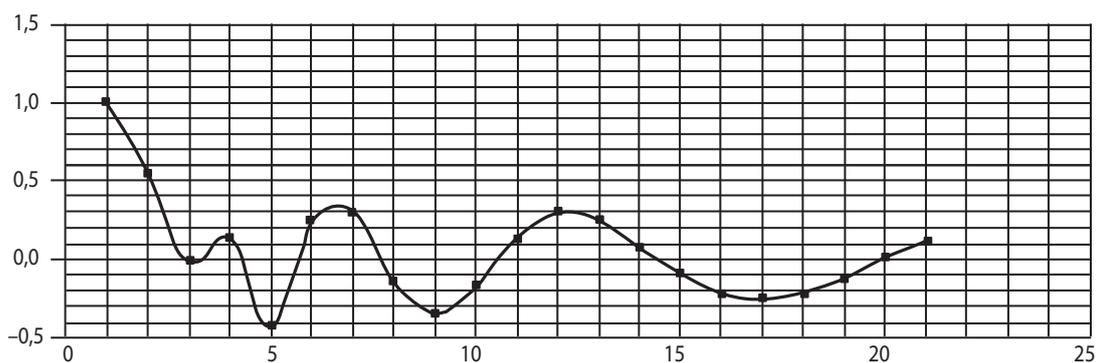


Рис. 1. Действительная часть комплексного тренда (12)

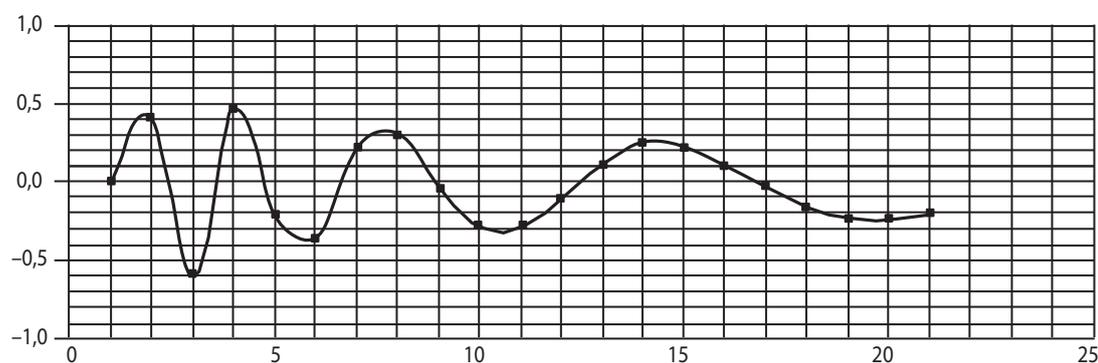


Рис. 2. Мнимая часть комплексного тренда (12)

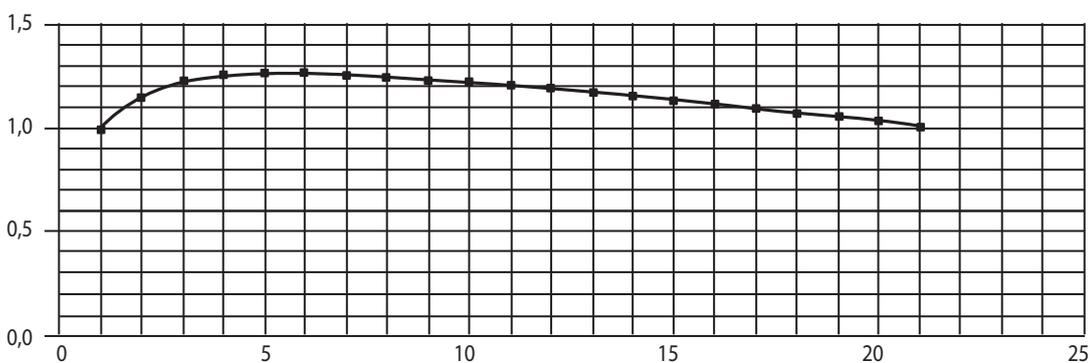


Рис. 3. Действительная часть комплексного тренда (13)

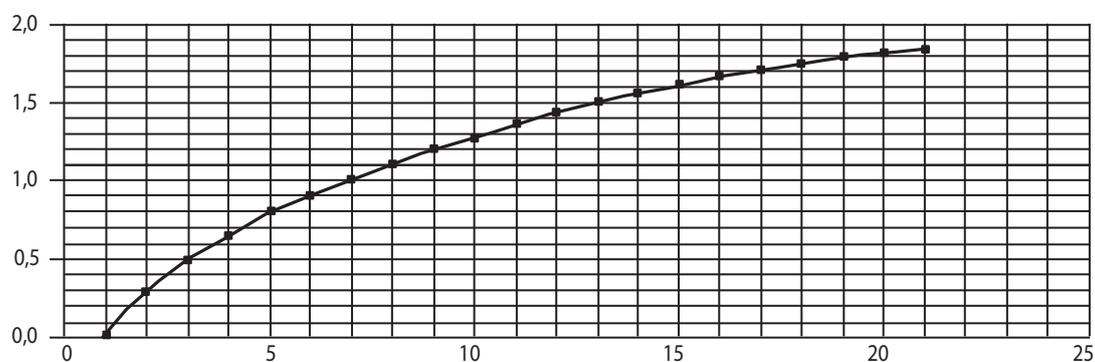


Рис. 4. Мнимая часть комплексного тренда (13)

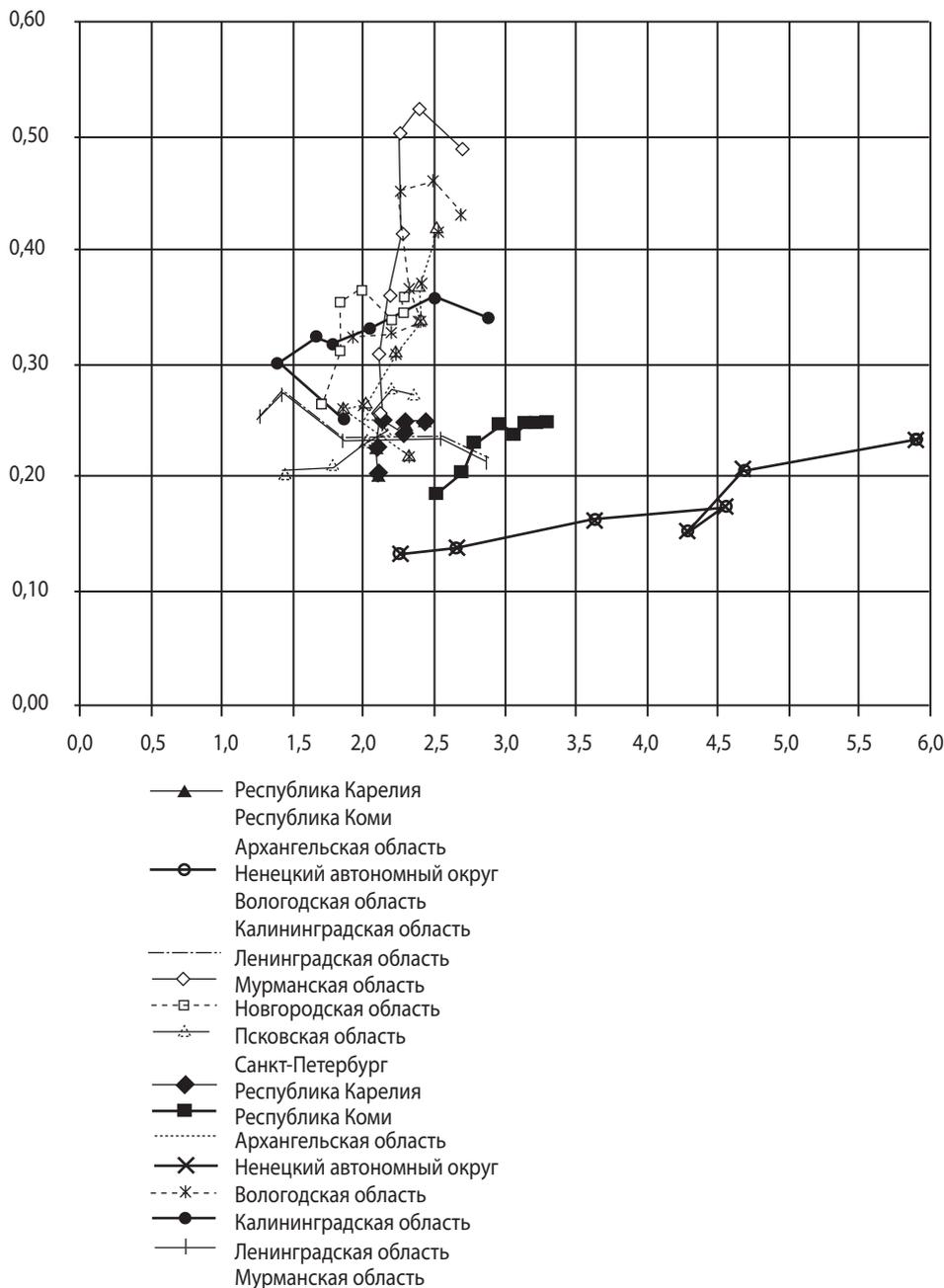


Рис. 5. Динамика комплекснозначного показателя (1) на комплексной плоскости

метода наименьших квадратов уже решена [4], поэтому покажем, как это сделать применительно к рассматриваемому тренду.

Поскольку тренд нелинейный, его следует линеаризовать, прологарифмировав левую и правую части равенства (8). Получим в итоге:

$$\ln(t_{rt} + iy_{it}) = \ln(a_0 + ia_1) + (b_0 + ib_1) \ln t. \quad (14)$$

Для того чтобы не решать громоздкие системы нормальных уравнений для оценки четырёх действительных коэффициентов, следует осуществить центрирование переменных линеаризованной модели относительно их средних арифметических:

$$Y_{rt} + iY_{it} = \ln(y_{rt} + iy_{it} - \bar{y}), \quad T = \ln t - \bar{t}, \quad (15)$$

$$\text{где } \bar{y} = \sum \frac{\ln(y_{rt} + iy_{it})}{T}, \quad \bar{t} = \sum \frac{\ln t}{T}.$$

Тогда тренд (8) применительно к рассматриваемому случаю будет иметь вид простой линейной комплекснозначной функции действительного аргумента:

$$Y_{rt} + iY_{it} = (b_0 + ib_1)T. \quad (16)$$

Теперь с помощью МНК можно легко найти значения комплексного показателя степени:

$$b_0 + ib_1 = \frac{\sum (Y_{rt} + iy_{it})T}{\sum T^2}. \quad (17)$$

Воспользовавшись (17) и данными табл. 3, мы построили регрессионные модели трендов каждого из рассматриваемых регионов.

Тренд социально-экономического развития Республики Карелии имеет такой вид:

$$y_{rt} + iy_{it} = (2,055 + i0,240)t^{0,071+i0,013},$$

Республика Коми:

$$y_{rt} + iy_{it} = (2,492 + i0,188)t^{0,130+i0,002},$$

Архангельская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (2,041 + i0,206)t^{0,079+i0,030},$$

Ненецкий автономный округ:

$$y_{rt} + iy_{it} = (2,129 + i0,120)t^{0,479+i0,010},$$

Вологодская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (1,907 + i0,307)t^{0,173+i0,008},$$

Калининградская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (1,467 + i0,263)t^{0,241+i0,014},$$

Ленинградская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (1,157 + i0,249)t^{0,456+i0,073},$$

Мурманская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (2,042 + i0,240)t^{0,101+i0,046},$$

Новгородская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (1,660 + i0,273)t^{0,162+i0,002},$$

Псковская область:

$$y_{rt} + iy_{it} = (1,481 + i0,195)t^{0,239+i0,009},$$

г. Санкт-Петербург:

$$y_{rt} + iy_{it} = (2,018 + i0,422)t^{0,429+i0,062}.$$

Мы не будем в данной статье рассматривать вопросы определения доверительных границ оценок МНК коэффициентов трендов – пока что эта задача не существенна для нашей цели. На рис. 6 приведены примеры того, как нелинейный тренд (8) описывает социально-экономическую динамику Ленинградской области и Мурманской области.

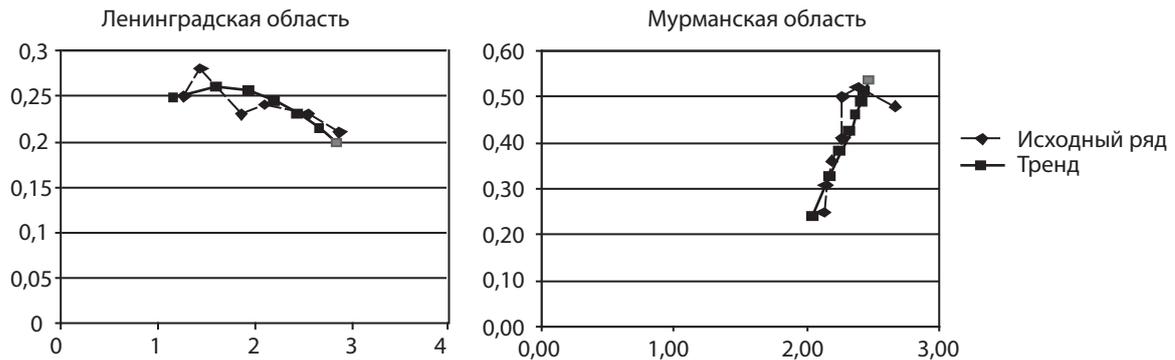


Рис. 6. Аппроксимация социально-экономического развития регионов комплекснозначным трендом

Можно убедиться из рисунка в том, что тренды хорошо описали сложившуюся тенденцию и могут выступать моделями, прогнозирующими общую тенденцию социально-экономического развития регионов на некоторую перспективу. Очевидно, что для повышения точности прогнозирования с помощью комплекснозначного тренда (8) необходимо осуществить адаптацию коэффициентов модели к изменившимся тенденциям. Кроме того, прогнозируя общую тенденцию динамики комплекснозначного показателя, нельзя забывать и о том, что уровень социально-экономического развития региона является результатом активного экономического воздействия как со стороны регионального правительства, так и со стороны федерального правительства. Это означает, что сложившиеся тенденции в любой момент могут значительно поменяться. Поэтому комплекснозначные тренды действительного аргумента социально-экономической динамики могут быть использованы для ответа на вопрос: что ожидает регионы, если социальная и экономическая политика останется неизменной?

Тренды, очевидно, не в состоянии дать ответ на вопрос: что нужно сделать для того, чтобы изменить сложившуюся тенденцию социально-экономической динамики? Для ответа на этот вопрос следует использовать более сложные многофакторные модели комплексных переменных.

Литература

1. Гейман О. А. Нелинейность экономики и неравномерность развития регионов. – Х.: ФЛП Либуркина Л. М., ИД «ИНЖЭК», 2009. – 428 с.
2. Светульников С. Г. Модели оценки неравномерности и циклической динамики развития территорий / Под ред. Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима. – Х.: ИД «ИНЖЭК», 2011. – 352 с.
3. Светульников С. Г., Светульников И. С. К вопросу о диагностике уровня социально-экономического развития регионов [Электронный ресурс]. – www.nbuv.gov.ua
4. Светульников С. Г. Основы комплекснозначной экономики. – СПб.: ЧП М. Н. Василькина, 2011. – 348 с.