

Для цитирования: Нижегородцев Р. М., Пискун Е. И., Кудревич В. В. Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып. 1. — С. 38–48

doi 10.17059/2017-1-4

УДК 332.144

JEL: O110, O120, O180, C 6

Р. М. Нижегородцев ^{а)}, Е. И. Пискун ^{б)}, В. В. Кудревич ^{б)}

^{а)} Институт проблем управления РАН (Москва, Российская Федерация)

^{б)} Севастопольский государственный университет (Севастополь, Российская Федерация; e-mail: lenapiskun@mail.ru)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА ¹

В настоящее время состояние экономики России характеризуется значительными дисбалансами в развитии регионов. На фоне сложившейся ситуации особенно актуальным становится прогнозирование показателей социально-экономического развития регионов. В статье предложена методика прогнозирования социально-экономического развития региона, состоящая из двух блоков. Первый блок посвящен оценке и прогнозированию уровня социально-экономического развития региона. Для решения задач этого блока использовались метод уровня развития, адаптивные методы. Информационной базой являлись данные социально-экономического развития Республики Крым. Выводы о состоянии социально-экономического развития региона сделаны на основе изменения темпов прироста интегрального показателя, который используется для разработки инерционного и реалистического сценария. Во втором блоке методики осуществляются оценка и прогнозирование социально-экономического состояния исследуемого региона в территориальной организации страны. Данный блок базируется на использовании методов кластерного, дискриминантного и адаптивного анализа. Информационной базой являлись данные о социально-экономическом положении 79 регионов России за 14 лет. На основе кластерного анализа все регионы Российской Федерации разделены на два кластера в зависимости от уровня их социально-экономического положения. Дискриминантные модели позволили определить прогнозный класс Республики Крым, а адаптивные методы — спрогнозировать отнесение исследуемого региона к тому или иному кластеру. Представленные в статье модели позволяют провести комплексную оценку уровня социально-экономического развития региона в текущем и прогнозном периоде и могут рассматриваться в качестве инструмента поддержки принятия решений при проведении многовариантного сценарного анализа стратегии регионального развития.

Ключевые слова: регион, социально-экономическое развитие, уровень развития, интегральный показатель, прогнозирование, многомерный анализ, адаптивные методы, дисбалансы развития

Введение

Современный этап развития экономики характеризуется существенными дисбалансами на региональном уровне. Наряду с тенденцией сокращения межрегиональной социально-экономической дифференциации по абсолютным показателям, наблюдается фиксация сложившихся дисбалансов при переходе к анализу динамики относительных индикаторов. Так, значение коэффициента вариации ВРП на душу населения остается на достаточно высоком уровне и составляет 42 % для уровня федеральных округов и 79 % для регионального уровня. Работа над повышением эффективности региональной политики в этих усло-

виях состоит в совершенствовании механизма формирования стратегии регионального развития, позволяющего осуществить выбор эффективных инструментов сбалансированного развития различных подсистем, повысить эффективность использования ресурсов, снизить степень уязвимости региональных систем и экономики в целом к воздействию внешних шоков. Информационно-аналитическое обеспечение такого механизма формируют методические подходы к комплексной оценке, анализу и прогнозированию уровня социально-экономического развития регионов.

Проблема прогнозирования показателей социально-экономического развития регионов рассматривалась в работах таких авторов, как Р. Бахтизин, В. Васильев, В. Сулов, В. Геец, Г. Горелова, Е. Грибова, Л. Гурьянова, Т. Клебанова, Д. Кононов, Н. Лычкина, С. Соло-

¹ © Нижегородцев Р. М., Пискун Е. И., Кудревич В. В. Текст. 2017.

хин, М. Энрайт, Б. О'хУэллчейн и Т. Лесли, Г. Уэйсброд, П.-О. Гуринчас, Х. Рей и др. [1–17]. В частности, рассмотрены такие аспекты проблемы, как разработка системно-динамических моделей показателей социально-экономического развития регионов, прогнозирование циклической и кризисной динамики индикаторов, прогнозирование конвергенции регионального развития. Отмечая безусловные преимущества предложенных авторами подходов при формировании стратегии развития в системах антисипативного и регулярного управления регионом, следует отметить, что требуют дальнейшего развития такие аспекты проблемы, как прогнозирование уровня социально-экономического развития регионов, декомпозиция темпов социально-экономического роста, разработка поисковых и нормативных прогнозов показателей социально-экономического развития региона для определения траектории регионального развития.

Методика и методы исследования

В работе предлагается методика прогнозирования показателей социально-экономического развития регионов, которая включает следующие основные блоки: 1) прогнозирование уровня социально-экономического развития регионов; 2) определение прогнозного класса социально-экономической ситуации региона в системе пространственной организации.

В первом блоке осуществляются оценка и прогнозирование уровня социально-экономического развития региона, который характеризуется достаточно большим количеством показателей. Если анализировать эти показатели в отдельности, то сложно сделать вывод о социально-экономическом положении региона, так как они отражают различные стороны социального и экономического состояния. То есть анализ этих показателей в отдельности может привести к противоречивым, а порой и к неверным результатам [11]. Провести анализ уровня социально-экономического развития региона традиционными методами анализа достаточно сложно. В определенной степени эту проблему можно решить с помощью методов многомерного анализа. Поэтому для проведения сравнительного анализа уровня социально-экономического развития региона предлагается использование методов, позволяющих получить интегральный показатель. Такие методы отвечают целям исследования, так как позволяют свести совокупность признаков, описы-

вающих социально-экономическое развитие региона, к комплексу синтетических показателей. Именно данные методы дают возможность получить количественную оценку исследуемых процессов.

Интегральный показатель должен удовлетворять следующим требованиям:

— соответствовать ситуации, в которой применяется;

— комплексно, то есть во всех существенных взаимосвязях, характеризовать те явления и процессы, которые можно рассматривать как решающие с точки зрения уровня и динамики экономической эффективности;

— поддаваться анализу, то есть быть исходной базой для более глубокого познания исследуемых связей и отношений;

— быть максимально независимым к искажениям всех видов и объективно отражать реальные взаимоотношения и взаимосвязи;

— характеризовать как уровень, так и динамику процессов.

В разработанной методике в качестве информационной базы для анализа и оценки используется система интегральных показателей, определяемых на основе метода таксономии. Данный метод широко применяется в экономических расчетах и описан в литературе [18], поэтому остановимся вкратце на описании шагов его реализации.

Первым и наиболее важным шагом является формирование матрицы исходных данных, так как правильность составления данной матрицы будет влиять на все последующие шаги и, естественно, ошибки в ней неизбежно приведут к недостоверным результатам. Матрица наблюдений, как ее еще называют, содержит наиболее полную характеристику уровня социально-экономического развития региона.

На втором шаге осуществляется стандартизация исследуемых показателей, поскольку показатели, включенные в матрицу исходных данных, неоднородны, то есть различны единицы измерения. Таким образом, матрица исходных данных приводится в сопоставимый вид с помощью стандартизации исследуемых признаков.

Третьим шагом осуществляется расчет матрицы расстояний. Для этого используется формула так называемой евклидовой метрики.

На следующем шаге осуществляется формирование эталонного объекта, который позволяет упорядочить элементы совокупности по расстоянию к нему всех объектов исследования. Для этого в выделенной совокупности показателей определяются стимуляторы и дести-

муляторы, в зависимости от влияния, каждого из них на уровень социально-экономического развития региона. Показатели, оказывающие положительное влияние, рассматриваются как стимуляторы, отрицательное — как дестимуляторы. Полученные расстояния служат исходными величинами, используемыми при расчете интегрального показателя. Интегральный показатель интерпретируется следующим образом: чем выше уровень социально-экономического развития региона, тем значение интегрального показателя ближе к единице. Результатом данного этапа является формирование системы интегральных показателей, характеризующих уровень социально-экономического развития региона.

В первом блоке методики также решается задача снижения размерности многомерного пространства, то есть в результате использования экономико-математических методов происходит редукция данных. В рамках данного исследования эта процедура предполагает уменьшение количества используемых показателей и включает следующие этапы:

1. Формирование матрицы исходных данных.
2. Определение главных компонент.
3. Процедура вращения.
4. Формирование комплекса показателей.

Первый этап предполагает формирование матрицы исходных данных показателей, которые были определены ранее на основе анализа литературных источников. Анализ главных компонент предшествует анализ значений коэффициента вариации, рассчитанного для каждого показателя, который позволяет сделать вывод об однородности совокупности (значений показателя).

Если значение коэффициента вариации, измеренное в процентах, менее 10, то данный показатель исключается из совокупности и не используется в дальнейших расчетах, так как совокупность значений показателя считается однородной и не оказывает влияния на исследуемый процесс [19].

На втором этапе определяются главные компоненты. Анализ главных компонент позволяет преобразовать совокупность коррелирующих исходных данных в другую совокупность — некоррелирующих переменных. Таким образом, информация, содержащаяся в исходных данных, преобразуется [20]. Иными словами, матрица исходных данных содержит связанные между собой переменные, которые объединяются в несвязанные факторы (содержащие эти переменные) — в главные компоненты.

Предполагается наличие некоррелированных переменных Z_j ($j = 1, \dots, k$), каждая из которых представляется комбинацией основных переменных (суммирование по $i = 1, \dots, k$):

$$Z_j = \sum A_{ji} \cdot X_i, \quad (1)$$

где A_{ji} — вес j -й компоненты в содержании i -й переменной; X_i — главные компоненты.

Замена реальных, нормированных переменных X_i на количество переменных Z_j , означает не что иное, как поворот k осей многомерного пространства.

В случае когда главные компоненты не поддаются экономической интерпретации, используется процедура вращения (третий этап). Данный шаг направлен на получение понятной (интерпретируемой) матрицы нагрузок, то есть факторов, которые ясно отмечены высокими нагрузками для некоторых переменных и низкими — для других. Используются следующие методы вращения: варимакс, кватримакс и эквимакс.

В результате расчетов и выполнения всех необходимых процедур формируется комплекс диагностических показателей, позволяющий проводить оценку, анализ и прогнозирование уровня социально-экономического развития региона.

При моделировании экономических процессов, имея временной ряд исходных данных, необходимо подобрать соответствующую теоретическую конструкцию, которая бы породила его реализацию. Иными словами, необходимо осуществить подбор эконометрической модели, отражающей тенденции, представленные в исходных данных. Данное утверждение является особенно актуальным при прогнозировании экономических процессов. Первоочередной задачей, стоящей перед исследователем, является выбор метода прогнозирования на основе анализа исходных данных.

Использование того или иного метода прогнозирования зависит от целей исследования, от характеристики временного ряда, от временного периода прогнозирования, от будущих пользователей информации.

В данном исследовании используется комбинированная техника анализа временных рядов, так как в качестве исходных данных выступают многомерные временные ряды. Наиболее распространенными являются методы адаптивного прогнозирования, использование которых приобретает особую актуальность применительно к социально-экономическим системам, поскольку именно для систем этого класса характерны чрезвычайно большое

количество внешних факторов и достаточно высокая степень изменчивости предпочтений объектов управления.

Во втором блоке предлагаемой методики осуществляется группировка регионов, при этом для задачи систематизации по нескольким показателям недостаточно использования традиционных методов. Указанную проблему в данном случае в определенной степени можно решить, используя методы многомерного анализа, в которых регион (объект) рассматривается как точка в многомерном пространстве, описываемом различными признаками, характеризующими его социально-экономическое состояние. С этой целью в работе использован метод кластерного анализа.

Алгоритм группировки включает следующие аналогичные шаги, описанные в методе определения интегрального показателя (формирование матрицы исходных данных, формирование матрицы стандартизованных реализаций признаков, расчет матрицы расстояний), кроме четвертого шага, в данном случае — объединения объектов в однородные группы.

Четвертым шагом следует производить объединение объектов в однородные группы. На основании матрицы D радиус шара определяется следующим образом:

$$\rho = \max_j \min_i d_{ij}. \quad (2)$$

Далее для каждого i -го объекта определяется число точек, для которых выполняется неравенство:

$$d_{ij} < \rho, \quad (3)$$

то есть подсчитывается, сколько объектов, меньших ρ , содержится в каждом столбце матрицы расстояний. Находится объект с максимальным числом элементов. Если имеется несколько подмножеств с максимальной мощностью, следует вычислить расстояние этих шаров от точки с координатами $(0, 0, 0, 0)$, то есть расстояние от центра шара до начала координат, и выбрать в качестве первой группы то подмножество, которое ближе всего расположено к центру координат.

Выделение следующих групп проводится таким же способом, но с исключением элементов, вошедших в предыдущие кластеры. Таким образом, подобная операция продлевается до полного исчерпания матрицы расстояний. В результате применения рассматриваемого метода получают группы, включающие однородные объекты. В составе каждой из таких групп оказываются регионы, имеющие сходный уровень социально-экономического раз-

вития, иными словами, результатом данного этапа алгоритма является разделение множества рассматриваемых регионов на классы, отличающиеся друг от друга по уровню социально-экономического развития.

Модели и полученные результаты

В первом блоке методики прогнозирования показателей социально-экономического развития регионов для формирования системы индикаторов СЭРР применялись такие методы сокращения размерности информационного пространства признаков, как «метод центра тяжести», главных компонент, уровня развития [1]. Сравнение качества информационного пространства признаков позволило сделать выбор в пользу метода уровня развития. Число показателей было сокращено с 49 до 13 индикаторов, при этом не произошло существенной потери значимой информации: процент объясненной дисперсии составил 77,97 %. Метод уровня развития позволяет получить интегральную оценку, «равнодействующую» всех признаков, которые вошли в ее состав. Информационная база построения интегрального показателя — данные о социально-экономическом развитии Республики Крым за последние четырнадцать лет. Значение интегрального показателя уровня социально-экономического развития региона приведено на рисунке 1.

Как видно на рисунке 1, значения интегрального показателя имеют негативную динамику, связанную с системными трансформациями, что сопровождается снижением темпов роста объемов промышленного производства, объемов инвестиций в жилищное строительство, инфляционными процессами и т. д. Данный вывод сделан на основе динамики значений исходных показателей, которые служили базой для расчета интегрального показателя.

Для определения глубины кризиса, который требует качественного изменения форм организации экономической деятельности, и необходимого эффекта замещения, разработаны модели прогнозирования показателей социально-экономического развития региона. Построение моделей осуществлялось на основе адаптивных методов в программной среде Statistica. С учетом специфики исходных данных рассматривались модель экспоненциального сглаживания, модель экспоненциального сглаживания с учетом линейного тренда (модель Холта), модель экспоненциального сглаживания с учетом экспоненциального тренда,

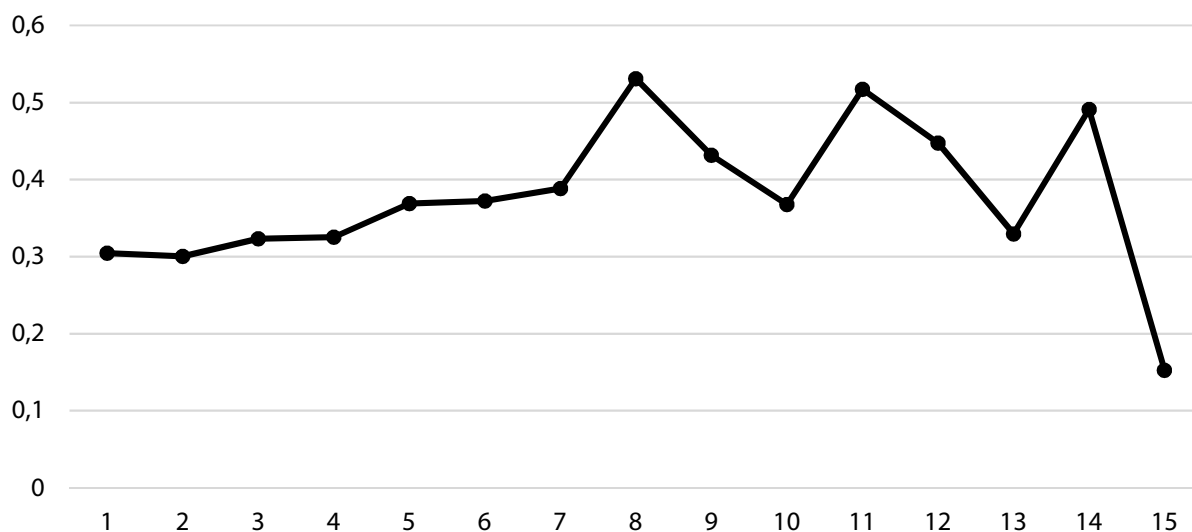


Рис. 1. Динамика интегрального показателя уровня социально-экономического развития Республики Крым (2000–2014 гг.)

Таблица 1

Параметры и критерии качества моделей прогнозирования индекса промышленного производства

Вид модели	Параметры адаптации	Средняя абсолютная процентная ошибка аппроксимации (т.а.п.е.), %
Модель экспоненциального сглаживания	$\alpha = 0,7$	7,85
Модель экспоненциального сглаживания с учетом линейного тренда	$\alpha = 0,1, \gamma = 0,1$	6,41
Модель экспоненциального сглаживания с учетом экспоненциального тренда	$\alpha = 0,5, \gamma = 0,1$	6,53
Модель экспоненциального сглаживания с учетом затухающего тренда	$\alpha = 0,4, \gamma = 0,1, \varphi = 0,8$	6,74

Разработано авторами.

модель экспоненциального сглаживания с учетом затухающего тренда. Ниже представим результаты расчетов только некоторых показателей социально-экономического развития. Расчеты производились для всех исследуемых показателей.

Параметры и критерии качества моделей прогнозирования для одного из базовых показателей экономического развития региона — индекса промышленного производства — приведены в таблице 1.

Как показывают данные таблицы 1, наиболее вероятный прогноз индекса промышленного производства позволяет получить модель экспоненциального сглаживания с учетом линейного тренда. Средняя абсолютная ошибка аппроксимации модели составляет 6,41 %, что говорит о высокой точности прогноза. Поисковый прогноз, полученный на основе модели, на 2014–2016 гг. составляет соответственно 95,21, 92,92 и 90,62 %. Значение индекса промышленного производства в 2014 г. — 90,1 %, то есть сформировавшиеся кризисные тенденции объясняются не только происходя-

щими системными трансформациями, но и негативной инерцией развития региона.

Результаты построения моделей прогнозирования для такого показателя экономического развития региона, как индекс продукции сельского хозяйства, приведены в таблице 2.

Анализ данных, приведенных в таблице 2, позволяет сделать вывод о том, что наиболее вероятный прогноз индекса продукции сельского хозяйства может быть найден на основе модели экспоненциального сглаживания с учетом линейного тренда. Погрешность прогноза составляет 8,48 %, что говорит о возможности применения модели для дальнейшего анализа. Прогнозные значения показателя на 2014–2016 гг. составляют соответственно 96,8, 95,79 и 94,78 %. Значение этого индикатора в 2014 г. составило 100,7 %, то есть в этой сфере наблюдается излом тренда с дальнейшим преобладанием негативных тенденций.

Аналогичные результаты получены для таких показателей социально-экономического развития региона, как, например, среднемесячная заработная плата, инвестиции в ос-

Таблица 2

Параметры и критерии качества моделей прогнозирования индекса продукции сельского хозяйства

Вид модели	Параметры адаптации	Средняя абсолютная процентная ошибка аппроксимации (т.а.р.е.), %
Модель экспоненциального сглаживания	$\alpha = 0,1$	9,01
Модель экспоненциального сглаживания с учетом линейного тренда	$\alpha = 0,1, \gamma = 0,1$	8,48
Модель экспоненциального сглаживания с учетом экспоненциального тренда	$\alpha = 0,5, \gamma = 0,7$	12,53
Модель экспоненциального сглаживания с учетом затухающего тренда	$\alpha = 0,1, \gamma = 0,1, \varphi = 0,9$	8,76

Разработано авторами.

новой капитал, индекс потребительских цен. Значения интегрального показателя уровня социально-экономического развития, найденные для инерционного и реалистического сценария развития социально-экономической ситуации, приведены на рисунке 2. Инерционный сценарий оказывается хуже реалистического.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что снижение темпов прироста интегрального показателя уровня социально-экономического развития Республики Крым на 13,06 % объясняется сложившимся циклическим кризисом.

Во втором блоке методики оценивается прогнозный класс социально-экономической ситуации Республики Крым в системе пространственной организации регионов РФ. Для решения задач этого блока используются методы кластерного и дискриминантного анализа. Кластерный анализ использовался для группировки социально-экономических ситуаций регионов. В качестве информационной базы для построения группировки рассматривались данные о социально-экономическом развитии 79

регионов Российской Федерации за последние четырнадцать лет. Как было сказано выше, размерность исходного информационного пространства признаков составляла 49 показателей, на основе которых была сформирована система обобщенных и локальных интегральных показателей уровня социально-экономического развития регионов по компонентам «занятость», «доходы населения», «инвестиции», «промышленность» и др. Условные обозначения показателей приведены в таблице 3.

Дендрограмма классификации, полученная на основе реализации иерархических агломеративных методов кластерного анализа в среде Statistica, приведена на рисунке 3.

На дендрограмме видим, что на расстоянии, например, 0,25 совокупность рассматриваемых показателей разбивается на два кластера, на уровне доверия 0,2 — на три кластера, на расстоянии 0,15 — на четыре. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что для целей нашего исследования достаточно (и потому целесообразно) разбиение исходной совокупности на два кластера. Результаты дис-

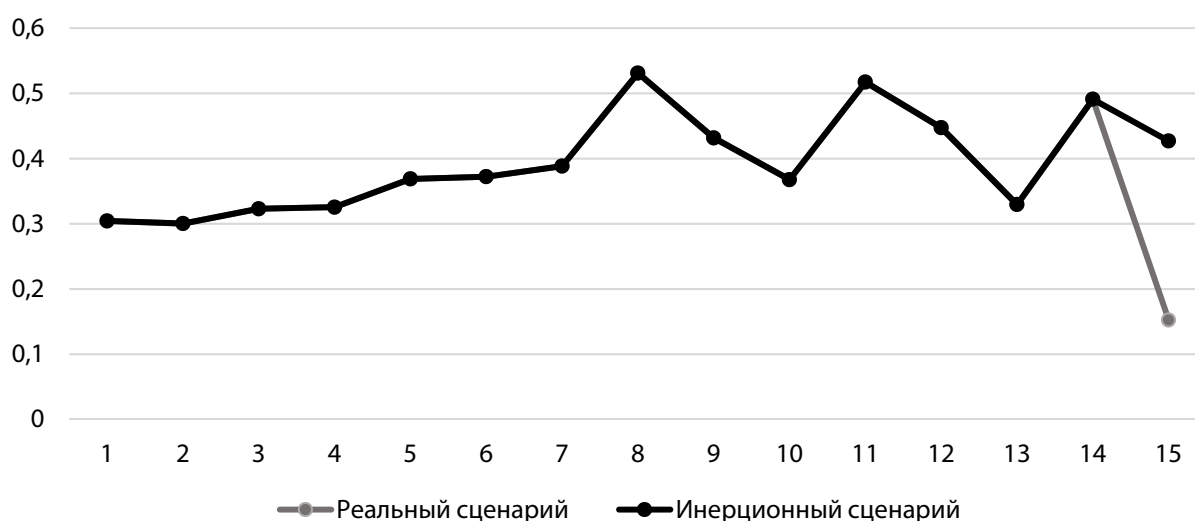


Рис. 2. Динамика интегрального показателя уровня социально-экономического развития Республики Крым (инерционный и реалистический сценарий; разработано авторами)

Таблица 3

Условные обозначения сформированной системы обобщенных и локальных интегральных показателей социально-экономического развития регионов

Название	СЭРР	Демография	Занятость	Доходы и расходы	Жилищный фонд	Образование	Медицинское обслуживание
Обозначение	I_{ob}	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
Название	Транспорт и связь	Промышленность	Сельское хозяйство	Инвестиции	Экономический потенциал	Организационный потенциал	Финансовый потенциал
Обозначение	I_7	I_8	I_9	I_{10}	I_{11}	I_{12}	I_{13}

Разработано авторами.

Таблица 4

Результаты дисперсионного анализа (фрагмент)

Условное обозначение показателя	Внутригрупповая дисперсия	Межгрупповая дисперсия	Критерий Фишера	Уровень доверительной вероятности
I_1	0,000017	0,000038	5,38958	0,038659
I_2	0,002822	0,002078	16,29151	0,001650
I_3	0,003699	0,001156	38,40353	0,000046
I_4	0,003076	0,001817	20,31371	0,000718

Разработано авторами.

Tree Diagram for 14 Cases Ward's method
Euclidean distances

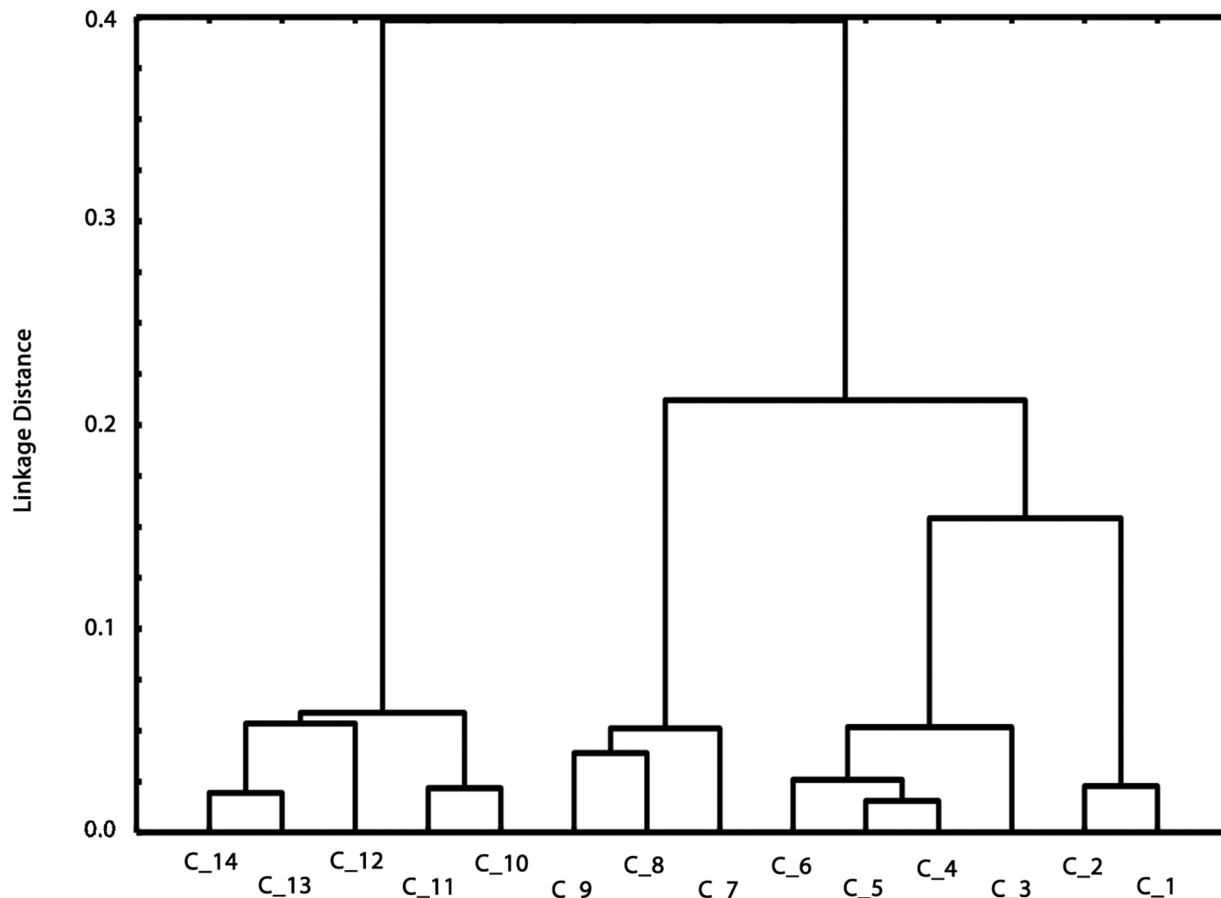


Рис. 3. Дендрограмма классификации (разработано авторами)

Таблица 5

Оценка значимости дискриминантных переменных для распознавания классов (фрагмент)

Условное обозначение показателя	λ -статистика Уилкса	F-статистика включения	Уровень доверительной вероятности	Толерантность
I_7	0,080275	729,3936	0,000001	0,004633
I_{12}	0,005853	48,5488	0,000936	0,005269
I_{10}	0,002588	18,6780	0,007558	0,001073
I_{11}	0,002005	13,3414	0,014708	0,001987

Разработано авторами.

Таблица 6

Параметры дискриминантных функций

Условное обозначение показателя	I_7	I_{12}	I_{10}	I_{11}	I_4	I_6	I_5	I_9	Const
Кластер 1	968761	-680965	1516864	-1068095	-289589	-187911	172523	-23033	-184485
Кластер 2	1103257	-780645	1722426	-1214398	-325164	-212331	195465,6	-26310,5	-236088

Разработано авторами.

персионного анализа, отражающие качество группировки с помощью метода k -средних, приведены в таблице 4.

Как показывают данные таблицы 4, гипотеза о значимом различии классов по переменной I_7 (интегральный показатель демографической ситуации) принимается с 96-процентным уровнем доверительной вероятности. Аналогичные результаты получены для остальных переменных.

Интерпретация кластеров осуществлялась на основе графика средних. Выделены следующие кластеры состояний региональных систем: кластер благоприятных социально-экономических ситуаций, кластер неблагоприятных социально-экономических ситуаций. Первый кластер характеризуется высоким уровнем занятости населения, доходов и расходов населения, высокими значениями инвестиций в жилищное строительство, высоким уровнем развития систем образования и здравоохранения, высоким экономическим, финансовым, организационным потенциалом. Для объектов второго кластера характерны низкие значения соответствующих локальных интегральных показателей [21]. Для распознавания класса состояний региональной системы разработаны дискриминантные модели. Отбор переменных осуществлялся с помощью пошагового дискриминантного анализа с включением. Оценка значимости дискриминантных переменных приведена в таблице 5.

Анализ данных, приведенных в таблице 5, позволяет сделать вывод о том, что наибольший вклад в различие кластеров состояний вносит интегральный показатель уровня развития транспорта и связи (I_7). Значение уровня

доверительной вероятности, весьма близкое к 0, значение F-статистики включения, равное 729,39, свидетельствуют о высокой дискриминантной мощности этой переменной. Следующими по уровню значимости являются такие переменные, как уровень развития малого и среднего бизнеса (I_{12}), инвестиции (I_{10}), экономический потенциал (I_{11}). Аналогичные результаты получены по остальным переменным. Параметры дискриминантных моделей приведены в таблице 6.

Значение λ -статистики Уилкса для полученной системы дискриминантных функций составляет 0,0005465, значение F-статистики равно 1142,936, что позволяет сделать вывод о хорошем качестве распознавания полученных кластеров. Процент корректной классификации на основе приведенной выше системы дискриминантных моделей составляет 100 %.

Полученная система дискриминантных моделей использовалась для распознавания прогнозного класса состояния анализируемого региона. Для исследования динамики локальных интегральных показателей применялись адаптивные методы прогнозирования. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что в прогнозном периоде (2016–2017 гг.) с достаточно высокой вероятностью, равной 0,64286, анализируемый регион — Республика Крым — будет относиться к кластеру регионов с благоприятной социально-экономической ситуацией в системе пространственной организации регионов РФ [21].

Заключение

Одной из основных задач диагностики социально-экономического развития региона

является методика его перспективной оценки, частично представленная в данной статье и включающая выбор метода прогнозирования, построение прогнозных моделей, оценку качества моделей, определение перспективных значений интегральных показателей, определение прогнозного класса социально-экономической ситуации региона в системе пространственной организации. Соответствующие результаты данной методики позволяют производить расчеты определенных прогнозных показателей, которые могут быть использованы при разработке вариантов среднесрочных и текущих планов развития региона.

В статье осуществлена оценка уровня социально-экономического развития Республики Крым на основе метода развития и адаптивных методов. В результате выявлено, что в исследуемом регионе наблюдается снижение

темпов прироста интегрального показателя на 13,06 %, что является негативной тенденцией и объясняется циклическим кризисом. Результаты применения кластерного и дискриминантного методов позволяют предположить, что при определенных обстоятельствах в прогнозируемом периоде Республика Крым может быть отнесена к регионам с благоприятным социально-экономическим положением в территориальном пространстве Российской Федерации.

Таким образом, представленная совокупность моделей позволяет осуществить комплексную оценку социально-экономической сферы региона в текущем и прогнозируемом периоде. Предлагаемый сценарный подход может быть использован при оценке реализации различных вариантов стратегии регионального развития.

Список источников

1. Адаптивные методы в системах принятия решений / Под ред. Н. А. Кизима, Т. С. Клебановой. — Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2007. — 368 с.
2. Бахтизин А. Р. Агент-ориентированные модели экономики. — М.: ЗАО «Изд-во „Экономика“», 2008. — 279 с.
3. Васильев В. А., Сулов В. И. О неблокируемых состояниях многорегиональных экономических систем // Сибирский журнал индустриальной математики. — 2009. — Т. XII. — № 4. — С. 23–34.
4. Горелова Г. В., Захарова Е. Н., Гинис Л. А. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем. — Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 2005. — 288 с.
5. Грибова Е. Н. Разработка и исследование сценарных моделей управления региональным развитием: автореферат диссертации на соискание кандидата технических наук. — Воронеж, 2005. — 20 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.proector.org/form/formarslid81720.html> (дата обращения: 16.01.2016).
6. Гурьянова Л. С. Моделирование сбалансированного социально-экономического развития регионов. — Бердянск: ФЛП Ткачук А. В., 2013. — 406 с.
7. Клебанова Т. С., Гурьянова Л. С. Моделирование и прогнозирование динамики развития региональных систем // Современные проблемы моделирования социально-экономических систем. — Харьков: ИД ИНЖЭК, 2009. — С. 217–235.
8. Кононов Д. А., Косяченко С. А., Кульба В. В. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем // Финансовая математика. — М.: ТЕИС, 2001. — С. 7–53 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.econ.asu.ru/old/sborn/finmath2001/pdf/1.pdf> (дата обращения 02.03.2015).
9. Лычкина Н. Н. Компьютерное моделирование социально-экономического развития регионов в системах поддержки принятия решений // SICPRO'04. Идентификация систем и задачи управления. Тр. III междунар. конф. Москва, 28–30 января 2004 г. Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. — С. 1377–1402 [Электронный ресурс]. URL: <http://simulation.su/uploads/files/default/lych-comp-sim.pdf> (дата обращения 25.12.2015).
10. Моделирование экономической безопасности. Государство, регион, предприятие / Гец В. М., Кизим Н. А., Клебанова Т. С., Черняк А. И. и др.; под ред. Гец В. М. — Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2006. — 240 с.
11. Пискун Е. И. Управление инновационной деятельностью производственно-экономических систем в интеграционной среде. — Севастополь: ФГБОУ ВО «СевГУ», 2014. — 298 с.
12. Солохин С. О когнитивном моделировании устойчивого развития социально-экономических систем // Искусственный интеллект. — 2009. — № 4. — С. 150–156 [Электронный ресурс]. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/8174/20-Solokhin.pdf?sequence=1> (дата обращения 18.01.2016).
13. Best M. Silicon Valley and the resurgence of Route 128: Systems integration and regional innovation / Ed. By J. Dunning // Regions, globalization, and the knowledge-based economy. — Oxford, UK: Oxford University Press, 2000. — Pp. 459–484. — DOI: 10.1093/0199250014.001.0001.
14. Regional clusters and economic development: a research agenda/ M. Enright, U. Staber, N. Schaefer, B. Sharma // Business networks: Prospects for regional development. — Berlin, Germany: de Gruyter, 1996. — Pp. 190–214. — DOI (Chapter): 10.1515/9783110809053.190, DOI (Book): 10.1515/9783110809053.
15. Gourinchas P., Rey H. External Adjustment, Global Imbalances, Valuation Effects. NBER Working Paper, 2013. — 68 p. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w19240.pdf>. (дата обращения 26.01.2016). DOI: 10.3386/w19240.

16. ÓhUallacháin B., Leslie T.F. Rethinking the regional knowledge production function // *Journal of Economic Geography*. — 2007. — Vol. 7(6). — Pp. 737–752. –DOI: 10.1093/jeg/lbm027.
17. Weisbrod G. Models to Predict the Economic Development Impact of Transportation Projects: Historical Experience and New Applications. *Annals of Regional Science*, 2007. — 25 p. Retrieved from <http://www.edrgroup.com/pdf/models-to-predict-the-eco.pdf> (дата обращения 03.12.2015). DOI: 10.1007/s00168–007–0184–9.
18. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. Методы таксономии и факторного анализа. — М.: Статистика, 1980. — 151 с.
19. Сепетлиев Д. Статистические методы в научных исследованиях. — М.: Медицина, 1968. — 419 с.
20. Наследов А.Д. SPSS 19. Профессиональный статистический анализ. — СПб.: Издательский дом «Питер», 2011. — 399 с.
21. Кудревич В.В. Оценка прогнозной социально-экономической ситуации Республики Крым // *Проблемы экономики и менеджмента*. — 2016. — № 8(60). — С. 46–48.

Информация об авторах

Нижегородцев Роберт Михайлович — доктор экономических наук, заведующий лабораторией экономической динамики и управления инновациями, Институт проблем управления РАН (Российская Федерация, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65; e-mail: bell44@rambler.ru).

Пискун Елена Ивановна — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и кредита, Севастопольский государственный университет (Российская Федерация, 299053, г. Севастополь, Университетская, 33; e-mail: lenapiskun@mail.ru).

Кудревич Виктория Вадимовна — старший преподаватель, Севастопольский государственный университет (Российская Федерация, 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33; e-mail: kudrevich_viktoria@mail.ru).

For citation: Nizhegorodtsev R. M., Piskun E. I., Kudrevich V. V. (2017). The Forecasting of Regional Social and Economic Development. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 13(1), 38–48

R. M. Nizhegorodtsev^{a)}, E. I. Piskun^{b)}, V. V. Kudrevich^{b)}

^{a)} Institute of Control Sciences of RAS (Moscow, Russian Federation)

^{b)} Sevastopol State University (Sevastopol, Russian Federation; e-mail: lenapiskun@mail.ru)

The Forecasting of Regional Social and Economic Development

At present, the Russian economic situation is characterized by significant imbalances in regional development. So, the forecasting of the indexes of regional social and economic development has become especially relevant. The authors offer a technique of the forecasting of regional social and economic development, it consists of two blocks. The first one is the estimation and forecasting of the level of regional social and economic development. For the purposes of this block, we applied a method of development level and some adaptive methods. The informative basis is the data on the social and economic development of the Republic of Crimea. The change of the integrated index's growth rate, which is used for the inertial and realistic scenarios, defined the conclusions on the regional socio-economic development. The second block of this technique includes the estimation and forecasting of the social and economic state of considered region. This block is based on the methods of cluster, discriminate and adaptive analyses. The information basis is the data of the social and economic situation of 79 Russian regions for the last 14 years. On the basis of cluster analysis, we divide all Russian regions into two clusters according to their social and economic position. Discriminate models allowed to determine the prospective rate of the Republic of Crimea. The adaptive methods made possible the identification of the researched region to a certain cluster. In the article, the presented models support a complex estimation of the level of regional socio-economic development in the current forecast period and can be considered as a tool of decision-making support at the multivariate scenario analysis of the regional development strategy.

Keywords: region, social and economic development, growth level, integral index, forecasting, multidimensional analysis, adaptive methods, developing disbalances

References

1. Kizim, N. A. & Klebanova, T. S. (2007). *Adaptivnyye metody v sistemakh prinyatiya resheniy: monografiya. In Russian [Adaptive methods in decision-making systems: monograph]*. Kharkov: INZHEK Publ., 368.
2. Bahtizin, A. R. (2008). *Agent-orientirovannyye modeli ekonomiki. In Russian [The agent-based model of economy]*. Moscow: Ekonomika Publ., 279.
3. Vasilev, V. A. (2009). O neblokiryemykh sostoyaniyakh mnogoregionalnykh ekonomicheskikh sistem. In Russian [About unlockable state of many regional economic systems]. *Sibirskiy zhurnal industrialnoy matematiki [Siberian Journal of Industrial Mathematics]*, 7(4), 23–34.
4. Gorelova, G. V., Zaharova, E. N. & Ginis, L. A. (2005) *Kognitivnyy analiz i modelirovanie ustoychivogo razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem. In Russian [Cognitive analysis and modeling of sustainable socio-economic systems]*. Rostov-on-Don: Rostovskiy universitet Publ., 288.
5. Gribova, E. N. (2005) *Razrabotka i issledovanie stsenarnykh modeley upravleniya regionalnym razvitiem: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata tehnikeskikh nauk po spetsialnosti 05.13.10 — "Upravlenie v sotsialnykh i ekonomicheskikh sistemakh"*. In Russian [Development and research of regional development management scenario models:

the published summary of PhD thesis of technical sciences on specialty 05.13.10 — “Control for social and economic systems”]. Voronezh, 20. Retrieved from: <http://www.prorector.org/forma/formarslid81720.html>.

6. Guryanova, L. S. (2013) *Modelirovanie sbalansirovannogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov: monografiya*. In Russian [Simulation of balanced socio-economic development of regions: monograph]. Berdyansk, 406.

7. Klebanova, T. S. & Guryanova, L. S. (2009) *Modelirovanie i prognozirovanie dinamiki razvitiya regionalnykh sistem*. In Russian [Modelling and forecasting the dynamics of the development of regional systems]. Sovremennyye problemy modelirovaniya sotsialno-ekonomicheskikh sistem: monografiya [Modern problems of modeling the socio-economic systems: monograph]. Kharkov: INZhEK Publ., 217–235.

8. Kononov, D. A., Kosyashenko, S. A. & Kulba, V. V. (2001) Stsenarnyy analiz dinamiki povedeniya sotsialno-ekonomicheskikh sistem. In Russian [Scenario analysis of the dynamic behavior of the socio-economic systems]. *Finansovaya matematika [Financial mathematics]*. Moscow, TEIS Publ., 7–53. Retrieved from: <http://www.econ.asu.ru/old/sborn/fin-math2001/pdf/1.pdf>.

9. Lyichkina, N. N. (2004) *Kompyuternoye modelirovanie sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov v sistemakh podderzhki prinyatiya resheniy*. In Russian [Computer modeling of socio-economic development of regions in the decision support systems]. Trudy III Mezhdunarodnoy konferentsii “Identifikatsiya sistem i zadachi upravleniya” SICPRO ‘04. Moskva, 28–30 yanvarya 2004 g. Institut problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova RAN [Proceedings of the III International Conference “System Identification and Control Problems” SICPRO ‘04. Moscow, January 28–30, 2004 Institute of Control Sciences. VA Trapeznikova RAS]. Moscow, 1377–1402. Retrieved from: <http://simulation.su/uploads/files/default/lych-comp-sim.pdf>.

10. Geets, V. M., Kizim, N. A., Klebanova, T. S., Chernyak, A. I. et al. (2006). *Modelirovanie ekonomicheskoy bezopasnosti: gosudarstvo, region, predpriyatiye: monografiya*. In Russian [Modeling of economic security: state, region, enterprise: monograph]. Kharkov: INZhEK Publ., 240.

11. Piskun, E. I. (2014) *Upravlenie innovatsionnoy deyatel'nostyu proizvodstvenno-ekonomicheskikh sistem v integratsionnoy srede: monografiya*. In Russian [Management of innovative activity of industrial and economic systems in the integration environment]. Sevastopol: SevGU Publ., 298.

12. Solohin, S. O. (2009) *O kognitivnom modelirovanii ustoychivogo razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem*. In Russian [On the cognitive modeling of sustainable development of socio-economic systems]. *Iskusstvennyy intellekt [Artificial intelligence]*, 4, 150–156. Retrieved from: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/8174/20-Solokhin.pdf?sequence=1>.

13. Best, M. (2000). Silicon Valley and the resurgence of Route 128: Systems integration and regional innovation. *Regions, globalization and the knowledge-based economy*. Ed. by J. Dunning. Oxford, UK: Oxford University Press. DOI: 10.1093/0199250014.001.0001.

14. Enright, M. (1996). Regional clusters and economic development: A research agenda. *Business networks: Prospects for regional development*. Ed. by V. Staber, N. Schaefer, and B. Sharma, 190–214. Berlin, Germany: de Gruyter. DOI (Chapter): 10.1515/9783110809053.190, DOI (Book): 10.1515/9783110809053.

15. Gourinchas, Pierre-Olivier. (2013, July). External Adjustment, Global Imbalances, Valuation Effects. *NBER Working Paper No. 19240*, 68. National Bureau of Economic Research, Cambridge. Retrieved from: <http://www.nber.org/papers/w19240.pdf>. DOI: 10.3386/w19240.

16. Ó hUallacháin, B., & Leslie, T. F. (2007). Rethinking the regional knowledge production function. *Journal of Economic Geography*, 7(6), 737–752. DOI: 10.1093/jeg/lbm027.

17. Weisbrod, G. (2007). *Models to Predict the Economic Development Impact of Transportation Projects: Historical Experience and New Applications*. The Annals of Regional Science, 25. Retrieved from: <http://www.edrg.info/images/stories/Transportation/models-to-predict-the-eco.pdf>. DOI: 10.1007/s00168-007-0184-9.

18. Plyuta, V. (1980). *Sravnitel'nyy mnogomernyy analiz v ekonomicheskikh issledovaniyakh. Metody taksonomii i faktornogo analiza*. In Russian [Comparative multivariate analysis in economic research. Methods of taxonomy and factor analysis]. Moscow: Statistika Publ., 151.

19. Sepet'liv, D. (1968). *Statisticheskie metody v nauchnykh issledovaniyakh*. In Russian [Statistical methods for research]. Moscow: Meditsina Publ., 419.

20. Nasledov, A. D. (2011). SPSS 19. *Professionalnyy statisticheskiy analiz dannykh*. In Russian [SPSS 19. Professional statistical analysis]. St. Petersburg: Piter Publ., 399.

21. Kudrevich, V. V. (2016) Otsenka prognoznoy sotsialno-ekonomicheskoy situatsii Respubliki Krym. In Russian [Assessment of the forecasting social-economic situation of the Republic of Crimea]. *Problemy ekonomiki i menedzhmenta [Problems of economics and management]*, 8(60), 46–48.

Authors

Robert Mikhaylovich Nizhegorodtsev — Doctor of Economics, Head of the Laboratory of Economic Dynamics and Innovation Management, Institute of Control Sciences of RAS (65, Profsoyuznaya St., Moscow, 117997, Russian Federation; e-mail: bell44@rambler.ru).

Elena Ivanovna Piskun — Doctor of Economics, Associate Professor, Professor, Department of Finances and Credit, Sevastopol State University (33, Universitetskaya St., Sevastopol, 299053, Russian Federation; e-mail: lenapiskun@mail.ru).

Viktoriya Vladimirovna Kudrevich — Senior Lecturer, Sevastopol State University (33, Universitetskaya St., Sevastopol, 299053, Russian Federation; e-mail: kudrevich_viktoria@mail.ru).