

Черненко Владимир Анатольевич

доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой мировой экономики,
международных отношений и туризма
Санкт-Петербургского государственного
университета сервиса и экономики
dom-hors@mail.ru

Подгорная Елена Анатольевна

старший преподаватель кафедры
прикладной математики и эконометрики
Санкт-Петербургского государственного
университета сервиса и экономики
dom-hors@mail.ru

ИНСТРУМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕГИОНЕ

Аннотация:

В статье рассмотрен анализ социально-экономического развития регионов. Выявлено, что задача эффективной региональной политики требует выработки концептуального подхода и должна носить адресный характер.

Ключевые слова:

региональная экономика, корреляционный анализ, социально-экономические показатели, экономико-математические модели, субъекты РФ, дифференцированный подход.

Chernenko Vladimir Anatolyevich

D.Phil. in Economics, Professor,
Head of the Global Economy, International Relations
and Tourism Subdepartment,
St.-Petersburg State University of
Service and Economy
dom-hors@mail.ru

Podgornaya Elena Anatolyevna

Senior Lecturer of the Applied Mathematics
and Econometrics Department,
St.-Petersburg State University of
Service and Economy
dom-hors@mail.ru

INSTRUMENTS OF MATHEMATICAL MODELING OF SOCIAL PROCESSES IN THE REGION

Summary:

The article considers social and economic analysis of the regions development. The authors deduce that the objective of the regional policy demands conceptual approach and targeting.

Keywords:

regional economy, correlation analysis, socio-economic indexes, economic mathematical models, subjects of the Russian Federation, differentiated approach.

В современных условиях социально-экономическое развитие регионов является важной стратегической составляющей муниципального управления. Обобщенный подход к оценке уровня развития субъектов РФ позволяет сформировать иерархическую структуру показателей, характеризующих социально-экономический уровень развития региона.

Система показателей социально-экономического развития региона представляет собой сложную иерархическую структуру с множеством частных показателей. В общем случае система показателей включает: интегрированный критерий, отражающий уровень жизни населения в регионе (например, ВРП на душу населения); переменные, отражающие социальные характеристики регионов РФ.

Частные задачи и модели социально-экономических систем, реализуемые в рамках единой модели, могут отражать различные типы отношений или аспекты функционирования объекта [1].

На основании обработки знаний экспертов выявляются все факторы, действующие в рассматриваемой системе, и причинно-следственные соотношения между ними. С помощью современных систем моделирования модель формируется на идеографическом уровне.

В последнее время возникает все большая необходимость подтверждать выводы социально-экономических прогнозов при помощи математического инструментария, который обеспечивает беспристрастность анализа, большую точность прогноза, а также подтверждает достоверность выводов. Поэтому применение инструментов математического моделирования при социально-экономическом анализе представляется в нынешнее время актуальным.

Моделирование экономических объектов или процессов, при котором используются математические средства, имеет следующие цели создания: анализ тех или иных предпосылок и положений экономической теории, логическое обоснование экономических законов.

Использование математического инструментария корреляционного анализа для выявления социально-экономических взаимосвязей в системе развития субъекта РФ и позволяет определить степень влияния некоторых факторов на социальные, экономические и производственные региональные результаты.

Попытка учесть все факторы, влияющие на поведение исследуемого объекта, как правило, бывает безуспешной и малопродуктивной, поэтому мы будем использовать лишь некоторые стороны развития региона.

Процесс построения экономико-математической модели носит последовательный характер. В общих чертах его можно разделить на четыре основных этапа: формирование системы посылок, гипотез и разработка концептуальной модели; разработка математической модели; анализ результатов модельных расчетов, их сравнение с фактическими данными; формирование новых гипотез и корректировка модели, если результаты неудовлетворительны.

Первый этап построения экономико-математической модели – формирование системы посылок, гипотез и разработка концептуальной модели. Концептуальная модель подразумевает определение объекта, цели моделирования, а также определение объекта, цели моделирования, а также определение влияющих и результирующих факторов.

В связи с этим определены элементы модели. Результирующие факторы выберем в соответствии с поставленной целью – экономический производственный и социальный (зависимые переменные): ВРП – валовый региональный продукт. Влияющие факторы (независимые переменные), по нашему мнению, наиболее отвечающие целям моделирования: численность населения, численность трудоспособного, среднегодовая численность занятых в экономике, потребительские расходы в среднем на душу населения, сальдированный финансовый результат, инвестиции в основной капитал, индекс потребительских цен.

Второй этап построения экономико-математической модели – разработка математической модели. Для этого мы собрали значения результирующих и влияющих факторов за 10 периодов [2]. Собранные данные позволяют нам произвести корреляционный анализ, проверку корреляционного анализа, получить систему уравнений, провести регрессионный анализ, получить значения влияющих коэффициентов, рассчитать коэффициент множественной корреляции.

При разработке стратегии региона в исследовании определим факторы, оказывающие влияние на ВРП. Для проведения корреляционно-регрессионного анализа в период 2000–2009 гг. в качестве переменных используем факторы, наиболее значимые в процессе формирования ВРП: X_1 – численность населения на конец года; X_2 – численность трудоспособного населения; X_3 – среднегодовая численность занятых в экономике; X_4 – потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц); X_5 – сальдированный финансовый результат; X_6 – инвестиции в основной капитал; X_7 – индекс потребительских цен.

Проведем анализ зависимости ВРП от социально-экономических показателей в ряде регионов России. При анализе выбраны регионы, отличающиеся по географическому положению, площади, плотности населения, размещения трудовых и природных ресурсов. Численный анализ предложенной модели был проведен для Северо-Западного федерального округа, Южного федерального округа, Дальневосточного федерального округа, Чукотского автономного округа. Данные округа выбраны с тем условием, что для них характерна дифференциация ряда важнейших параметров (географическое положение, площадь, плотность населения, размещение трудовых и природных ресурсов).

На основе статистических данных Росстата проведен корреляционный анализ. Рассчитан коэффициент множественной корреляции, определяющий зависимость между ВРП и социально-экономическими показателями регионов.

Численный анализ модели проводился при помощи пакета прикладных программ Statgraphics. Исследование статистических показателей выявило: взаимосвязь социально-экономических показателей в исследуемых регионах России; тесноту их зависимости; коэффициент детерминации, объясняющий долю изменения ВРП учтенными социально-экономическими показателями.

Результат анализа выявил наиболее существенные факторы формирования ВРП. На основе проведенного расчета коэффициента корреляции для Северо-Западного федерального округа построена трехфакторная модель:

$$y = -1,05498 \cdot 10^6 + 103,224x_2 + 25,19x_4 + 1253,06x_6 \quad (1)$$

Как показали расчеты, установлена весьма тесная зависимость ВРП от трудоспособного населения, потребительских расходов и инфляции. Это означает, что 99,76 % вариации ВРП определяется вариацией данных факторов. Оставшиеся 0,24 % вариации результата сформировались под влиянием прочих причин, роль которых весьма незначительна.

Поскольку данная модель включает показатели, исчисляемые в разных единицах измерения, то сравнивать и делать окончательные выводы по влиянию социально-экономических показателей региона невозможно. Для более точной оценки воздействия показателей на ВРП в работе использован коэффициент эластичности.

С его помощью определено, на сколько процентов изменяется ВРП при изменении одного из показателей на 1 % (от своего среднего значения).

Техническая часть прогнозных расчетов по уравнению множественной регрессии сравнительно проста. Достаточно определить прогнозные значения каждого факторного признака подставить их в уравнение и выполнить с ними расчет прогнозного результата. При этом следует помнить, что требования к точности и надежности прогноза предъявляют к используемой модели повышение требования. В нашем случае, прогнозное значение каждого из факторов, то есть получено на основе экспериментальных данных.

Исследование социально-экономических показателей Северо-Западного федерального округа выявило, что с ростом трудоспособного населения на 1 % ВРП увеличится на 6,67 %, с увеличением потребительских расходов на 1 % ВРП увеличится на 1,13 %, а при увеличении инвестиций в основной капитал на 1 % ВРП увеличится на 1,06 %.

Аналогичным образом проводились исследования по другим регионам РФ. В Южном федеральном округе расчет показал, что с ростом среднегодовой численности населения на 1 % ВРП снизится на 3 %, с увеличением потребительских расходов на душу населения на 1 % ВРП увеличится на 1,22 %, а при увеличении инвестиций в основной капитал на 1 % ВРП снизится на 0,13 %. Поэтому регулирование величины ВРП через среднегодовую численность населения и потребительские расходы в среднем на душу населения будет более результативным, чем через инвестиции в основной капитал. В Дальневосточном федеральном округе расчет показал, что с ростом трудоспособного населения на 1 % ВРП снижается на 21,61 %, а при увеличении инвестиций в основной капитал на 1 % ВРП увеличится на 0,62 %.

В Чукотском автономном округе расчет показал, что с ростом трудоспособного населения на 1 % ВРП увеличится на 11,67 %, с увеличением потребительских расходов на 1 % ВРП увеличится на 2,61 %, а при увеличении инвестиций в основной капитал на 1 % ВРП снижается на 0,02 %.

Результаты проведенного исследования Южного федерального округа и Чукотского автономного округа показали, что с увеличением инвестиций в основной капитал происходит снижение ВРП. Эта зависимость требует дополнительного исследования.

В целом, это свидетельствует о том, что задача эффективной региональной политики, требует выработки концептуального подхода и должна носить адресный характер. Это позволяет оценить состояние экономики региона на основе отдельного объекта, как, например, в США. Исследование показало, что формирование региональной политики требует дифференцированного подхода к субъектам Российской Федерации.

Ссылки:

1. Имитационные системы принятия экономических решений / Багриновский К.А. и др. М., 1989.
2. Подгорная Е.А. Региональная политика в условиях социально-экономической дифференциации субъектов Российской Федерации. URL: service.in.spb.ru/files/avtoreferat_podgornaya.doc

References (transliterated):

1. Imitatsionnye sistemy prinyatiya ekonomicheskikh resheniy / Bagrinovskiy K.A., et al. M., 1989.
2. Podgornaya E.A. Regional'naya politika v usloviyakh sotsial'no-ekonomicheskoy differentsiatsii sub"ektov Rossiyskoy Federatsii. URL: service.in.spb.ru/files/avtoreferat_podgornaya.doc