# МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРА И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

**С. С. Решиев, С. С. Даурбеков**

*Авторы статьи анализируют применяемые в исследованиях региональной экономики методы и математические модели. В статье показано, что разнообразию содержательных задач в региональных исследованиях соответствует большое число различного рода моделей, использующих различный математический аппарат. Типовые проблемы региональных исследований соотнесены с моделями, используемыми для их решения.*

Региональная экономика как наука использует разнообразный аналитический инструментарий, который можно условно подразделить на два главных класса, взаимно дополняющих друг друга: методы регионального экономического анализа и математические модели региональной экономики.

Под методом регионального экономического анализа понимается диалектический способ подхода к изучению экономических процессов в регионах в их становлении и развитии.

Совокупность приемов и способов, которые применяются при изучении экономических процессов, составляет методику экономического анализа.

Методика экономического анализа базируется на пересечении трех областей знаний: экономики, статистики и математики.

В приложении № 6 к Федеральной целевой программе «Сокращение различий в социально-экономическом развитии регионов Российской Федерации (2002–2010 годы и до 2015 года)» приведена официальная методика комплексной оценки уровня социально-экономического развития субъектов Российской Федерации.

Эта методика включает в перечень базовых индикаторов комплексной оценки уровня социально-экономического развития регионов 12 показателей:

— валовой региональный продукт (с учетом паритета покупательной способности) на душу населения;

— объем инвестиций в основной капитал на душу населения;

— объем внешнеторгового оборота на душу населения;

— финансовая обеспеченность региона с учетом паритета покупательной способности на душу населения;

— доля среднесписочной численности работников, занятых в малых предприятиях;

— уровень зарегистрированной безработицы;

— соотношение среднедушевых денежных доходов и величины прожиточного минимума;

— доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (процентов) в общей численности населения;

— суммарный оборот розничной торговли, общественного питания и платных услуг в расчете на душу населения;

— основные фонды отраслей экономики на душу населения;

— коэффициент плотности автомобильных дорог (коэффициент Энгеля); сводный показатель уровня развития отраслей социальной инфраструктуры, рассчитываемый на основе четырех первичных индикаторов [6].

В рамках этой методики расчет интегрального показателя комплексной оценки проводится поэтапно путем реализации последовательности вычислительных итераций.

Аппарат региональных экономических исследований включает следующие группы методов регионального анализа:

— экономические методы анализа — сравнение, группировка, балансовый и графический методы;

— статистические методы — использование средних и относительных величин, индексный метод, корреляционный и регрессивный анализ и др.;

— математические методы, которых можно разделить на три группы: экономические (матричные методы, теория производственных функций, теория межотраслевого баланса);

— методы экономической кибернетики и оптимального программирования (линейное, нелинейное, динамическое программирование);

— методы исследования операций и принятия решений (теория графов, теория игр, теория массового обслуживания).

Для исследования возможностей и проблем развития региональных социально-экономических систем формируются региональные экономические модели. Среди последних можно выделить три основных типа моделей: модели экономической базы (МЭБ), модели «затраты — выпуск» (МЗВ), экономические модели (ЭМ).

Под математической моделью региональной экономики понимается формализованное описание объекта, системы объектов, процесса или явления с помощью одного или нескольких математических выражений (уравнений, функций, неравенств, тождеств), имитирующих поведение моделируемого объекта в заданных или возможных условиях его реального существования.

Одними из первых моделей, использованных в региональных исследованиях, были модели экономической базы — МЭБ, основанные на предпосылке о том, что региональная экономика подразделяется на два производственных сектора в соответствии с рынками сбыта товаров: а) вне данного региона (базовый сектор); б) внутри данного региона (обслуживающий сектор).

Модель экономической базы позволяет оценивать лишь общее влияние внешнего воздействия на рынок. Чтобы понять процесс распространения этого воздействия от отрасли к отрасли, степень его влияния на различные сферы производства и межотраслевые различия в величине мультипликатора, необходимо более детальное описание региональной экономической системы. В этом случае могут быть использованы модели «затраты — выпуск».

Среди эконометрических моделей можно выделить два типа: простые и с системой совместных уравнений. Первые состоят из группы регрессивных уравнений, связывающих общенациональные и региональные переменные. В моделях с системой совместных уравнений учтены казуальные связи между отдельными равенствами и эндогенными переменными каждой модели.

Важнейшим методом исследования региональной экономики является балансовый. Составление отраслевых и региональных балансов позволяет выбрать правильные соотношения между отраслями рыночной специализации, отраслями, дополняющими территориальный комплекс, т. е. обеспечивающими как потребность ведущих отраслей, так и нужды населения, и отраслями сферы услуг [7, с. 14-15].

Балансы необходимы также для разработки рациональных межрегиональных и внутрирегиональных связей. Экономические обоснования размещения предприятий (выбор региона для сооружения предприятия, определение места строительства, расчет обеспечения его сырьем, топливом, энергией, водой, трудовыми и другими ресурсами) составляют содержание балансового метода. В основу региональной экономики входят балансы регионального производства и потребления основных видов продукции.

Составление отраслевых и региональных балансов позволяет установить уровень комплексного развития региона, наличие в его развитии диспропорций.

Другим важным методом регионального исследования является системный анализ. Системный анализ — это метод научного исследования, при котором комплексное изучение проблемы, структуры хозяйства и внутренних взаимосвязей дополняется изучением их взаимодействия и окончательные выводы делаются на основе соизмерения прямых и обратных связей. Системный анализ является всесторонним анализом, использующим принцип поэтапности, начиная от постановки цели, определения задач, формулировки научной гипотезы, всестороннего изучения особенностей оптимального варианта размещения производства. При этом критерием оптимальности является эффективность, т. е. наибольшее удовлетворение потребностей населения.

Региональная экономика применяет в своих исследованиях также и другие методы: статистический, сравнительный, метод систематизации и т. д. [8, с. 11].

Вместе с тем в богатом арсенале методов региональной экономики, разработанных зарубежными исследователями, имеется и немало таких, которые эффективно могут быть использованы для управления любой территориально-производственной системой. К таким методам, например, относится региональное программирование как высшая форма проведения региональной политики в развитых странах. Распространение в послевоенный период в развитых странах экономического программирования наложило глубокий отпечаток и на систему региональной политики. Развитие регионального программирования — составная часть процесса формирования системы капиталистического программирования, процесса, явившегося одним из существенейших аспектов послевоенной эволюции государственно-монополистического регулирования экономики. В самом общем виде становление программирования можно связать с переходом от текущих, чрезвычайного характера мероприятий, направленных на преодоление последствий циклических колебаний, к долговременной стратегии экономического роста и развития [1, с. 252].

Таким образом, региональное программирование должно рассматриваться в качестве специфической формы активного государственного воздействия на всю социально-экономическую систему через непосредственное влияние на пространственные формы его организации. Причем следует иметь в виду, что имеется некоторое различие между региональной политикой и региональным программированием. Первое понятие более широкое, охватывающее всю совокупность, весь арсенал мероприятий по регулированию размещения отдельных элементов производительных сил в стране, второе понятие относится лишь к централизованным среднесрочным и долгосрочным программам регионального развития. В целом зарубежные исследователи выделяют четыре основных направления регионального программирования, примерно соответствующих важнейшим типам территориальных проблем: 1) программы освоения новых районов; 2) программы развития (индустриализации) слаборазвитых районов; 3) программы развития промышленных депрессивных районов; 4) программы и мероприятия в отношении районов высокой концентрации производства и населения (к последнему направлению примыкают тесно связанные с ним программы и мероприятия по охране окружающей среды) [9, с. 327].

Разумеется, как одно из важнейших средств эффективного управления территориально-производственными комплексами программно-целевой метод использовался и раньше, в предыдущий, социалистический период развития российской экономики. Более того, сами западные исследователи в системе методов регионального программирования многое заимствовали из арсенала методов управления социалистической экономикой, только, разумеется, их использование осуществлялось с учетом рыночной специфики. Отход от жестко директивной системы управления экономикой привел к усилению роли и значения программно-целевого метода,

только не как директивного, а многовариантного нежесткого подхода к определению стратегии. Целевые комплексные программы становятся одним из центральных способов управления региональным развитием. В этой связи возрастает значение нового направления экономической региональной науки — региональной диагностики, предназначенной для определения состояния региона, обнаружения «региональных болезней», «патологий», болевых точек и узких мест [2]. Разработка методов и подходов к выявлению перспектив региона в условиях неопределенности экономической среды весьма актуальна для разработки оптимальной стратегии развития.

Вышеперечисленные модели регионального анализа предназначены для изучения регионального экономического роста и дают оценку региональных решений именно с позиции возможностей и проблем экономического роста. Однако получение многоплановой оценки региональных социально-экономических решений предполагает возможность и необходимость их анализа сквозь призму согласованных интересов с учетом влияния этих решений на экологическую и социально-экономическую ситуацию в регионе. Обеспечить подобную оценку может только система моделей, воспроизводящая функционирование региональной социально-экономической системы во времени и пространстве. Разработки таких систем ведутся и в нашей стране, и за рубежом [4, с. 127-161].

Экономико-математические модели твердо закрепились как в теоретических, так и в прикладных исследованиях региональных проблем. Они стали необходимым и широко признанным инструментом прогнозирования, экономического экспериментирования и программирования, начиная с уровня отдельного предприятия, города, района и кончая системой районов и даже целых стран (в моделях интеграции). Поэтому разработка моделей, отражающих специфику пространственных взаимосвязей, ведется в последние 40–45 лет весьма активно.

Обычно условно выделяют три основных направления в этой области экономико-математического моделирования.

***Первое направление*** (локационное) отталкивается от модели отдельного предприятия, пытаясь перейти к модели группы взаимосвязанных предприятий, или комплекса, вводя в модель сложные территориально-производственные связи современного производства. Интерес к разработкам такого рода связан с укрупнением объектов проектирования и районной планировки, с возросшим вниманием к проектам создания системы сооружений инфраструктуры, охватывающих иногда район в целом. Это направление в моделировании, восходящее к работам А. Вебера, в последние годы получило широкое развитие.

***Второе направление*** (региональное) связано с попыткой приспособить аппарат макроэкономического анализа для исследования региональных хозяйственных систем и межрайонных связей. С одной стороны, это использование таких инструментов, как межотраслевой баланс, торговый баланс, методы мультипликаторов и другие для описания не национальных, а более «открытых» региональных систем (У. Айзард [15, с. 14-31], У. Мерник [17, с. 11-34] и др.). С другой стороны, это дезагрегирование точечных национальных моделей (в частности, модели межотраслевого баланса) с целью отразить в них межрайонные связи (В. Леонтьев [16, с. 14-42], Х. Ченери [13, с. 65-82], Л. Мозес [19, с. 14-28]).

***Третье направление*** (комплексное) представляет собой попытку отразить в моделях закономерности экономического пространства как такового, выявить закономерности и типы размещения, его обусловленность факторами разного характера.

Разнообразию содержательных задач в региональных исследованиях соответствует большое число различного рода моделей, использующих различный математический аппарат. В таблице типовые проблемы региональных исследований соотнесены с моделями, используемыми для их решения.

Выявление территориальной дифференциации необходимо для осознания проблем развития районов, для формулирования целей регионального программирования в виде конкретных количественных показателей.

Территориальная дифференциация явлений может быть адекватно представлена статистической совокупностью (пространственным статистическим рядом), каждый член которой есть величина, характеризующая уровень проявления изучаемого процесса, или явления в одном из пунктов, или районов рассматриваемой территории.

Для анализа пространственных статистических рядов используется аппарат математической

Таблица

**Типовые проблемы и модели региональных исследований**

| Проблемы | Модели | Уровень |
|---|---|---|
| Оценка общего влияния внешнего воздействия на рынок района | Модели экономической базы; модели «затраты — выпуск» | Район |
| Определение территориальной дифференциации явлений | Индексы: локализации, диверсификации, перераспределения, сдвига; коэффициент локализации | Система городов; система населенных пунктов; система районов |
| Идентификация гомогенных районов, пунктов | Дискриминантный анализ; факторный анализ; распознавание образов; многомерные методы классификации | Множество таксономических единиц любого уровня |
| Идентификация полюсов роста и районов тяготения | Модели потенциалов | Город |
| Определение приоритета отраслей развития для районов | Регрессионный анализ; частичный межотраслевой баланс; Межотраслевой баланс района; оптимальное программирование | Страна-район<br>Район |
| Выбор наилучшей локации предприятия, отрасли | Модели потенциалов; транспортная задача линейного программирования; модели целочисленного программирования | Страна, район |
| Прогнозирование развития экономики района | Межотраслевой баланс | Район |
| Разработка программы сбалансированного развития района | Межотраслевой баланс с оптимизацией (анализ процессов); модели оптимального программирования | Район |
| Согласование развития районов с развитием системы районов или страны в целом | Балансовые модели межрайонных межотраслевых связей (с оптимизацией или без такой) | Страна, группа стран |
| Прогнозирование развития социально-экономической системы региона | Имитационная модель; трендовая модель | Регион |
| Определение более точно влияние местных факторов на уровень производственных затрат отрасли | Межотраслевые многорайонные модели | Система районов |
| Определение эквивалентного и взаимовыгодного межрегионального обмена, эффектов межрегиональных, внутренних и внешних взаимодействий | Модели теории игр | Система районов |

статистики. Главные ограничения в применении статистических методов применительно к анализу региональных данных вытекают из требований равнозначимости членов статистической совокупности.

Для отображения степени территориальной дифференциации явлений используются следующие характеристики распределений: математическое ожидание, мода, медиана, среднее квадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации и др. На основе математико-статистических характеристик распределений разработан ряд специальных индексов и коэффициентов, отображающих территориальную концентрацию или дисперсию населения и хозяйства.

Наиболее распространен индекс локализации, который сопоставляет долю района (в %) в интересующей исследователя отрасли с его же долей в базисном показателе. Смысл индекса состоит в сопоставлении территориального распределения двух явлений на уровне района.

С помощью индекса локализации можно проверить гипотезу об обусловленности размещения отрасли каким-либо фактором (базисом) или о связи каких-то двух явлений. Упорядочение районов в соответствии со значениями индекса дает кривую локализации, характеризующую картину территориальной концентрации изучаемого явления.

В отличие от индекса локализации, сопоставляющего два распределения на уровне одного пункта или района, коэффициент локализации служит мерой относительной территориальной концентрации или дисперсии для изучаемой территории в целом. Расчет последнего проводится по формуле:

$$\sum_{i \in J}^{n} \frac{(a_i - b_i)}{100},$$

где $a_i$ — доля каждого района (в %) по исследуемой отрасли (явлению), $b_i$ — его же доля по базису; $I = 1,2, ..., n$ — индекс района.

Суммируются только положительные значения разностей. Значение коэффициента локализации изменяется в пределах от 0 до 1.

Аналогична природа исчисления коэффициентов специализации или диверсификации районов. Они показывают, в какой мере отраслевая структура изучаемого района отклоняется от структуры, характерной для системы в целом.

Коэффициент перераспределения показывает, как изменилось размещение изучаемого явления от периода к периоду, насколько равномерным было развитие явления по районам, т. е. отображает динамику размещения. Другая характеристика динамики размещения — индекс сдвига вычисляется на основе порайонных различий в темпах роста.

Расчет индексов и коэффициентов, основанных на сопоставлении вариации двух пространственных рядов, служит ценным инструментом научного анализа, особенно на начальных стадиях исследования. Однако всем этим индексам присущ общий недостаток — они ограничиваются исследованием влияния только одного фактора на изучаемое явление и игнорируют воздействие всех других. В ряде случаев требование учета большого числа факторов может быть выполнено с помощью моделей факторного анализа и моделей множественной регрессии; примеры использования этих моделей представлены ниже.

Модели множественной регрессии, построенные на базе пространственных рядов, могут использоваться для количественного определения роли отдельных факторов, определяющих сдвиги в размещении изучаемых отраслей хозяйства и населения, с целью прогнозирования перспектив развития районов и для отбора наиболее перспективных отраслей в условиях каждого района.

Большое значение при регрессионном анализе пространственных рядов придается остаткам регрессии, ибо эти величины содержат информацию о своеобразии объектов наблюдения, об их уникальности. Классификация объектов на основе значений остатков регрессии может подсказать исследователю гипотезу, объясняющую отклонение индивидуальных географических объектов от выявленной тенденции [20].

Начиная с 20-х годов XX в. началось бурное развитие эконометрических исследований, что позволило разработать более крупные и вместе с тем более детализированные, по сравнению с началом столетия, модели, пригодные для применения в области экономической политики и планирования.

Развитие шло по пути разработки двух видов моделей: для целей прогнозирования и для целей планирования.

Такое деление моделей, принятое в иностранной литературе, довольно условно. Например, широко известная эконометрическая модель американской экономики, разработанная Л. Р. Клейном и Р. С. Голдбергером в 1955 г., содержащая более 20 уравнений, и последние модели экономики США, содержащие несколько сотен переменных и уравнений, считаются прогнозными моделями, хотя потенциально применимы и для планирования развития СЭС.

Однако уже в 1930-е годы будущий нобелевский лауреат Я. Тинберген разработал, а затем совместно с Р. Фришем усовершенствовал макроэкономические модели таким образом, чтобы они в большей степени соответствовали целям планирования и анализа. Плановые модели отличаются от прогнозных тем, что в них предусматривается возможность варьирования инструментальных переменных (факторов) государственной социально-экономической политики.

Вскоре после Второй мировой войны разработка таких моделей и их использование стали постоянными элементами деятельности многих стран, и в особенности Центрального пла-

нового бюро Нидерландов, где плановая модель была официально опубликована в приложении к плану экономического развития на 1955 г. В записке, подготовленной в 1949 г. для комитета ООН по занятости и экономической стабильности, Р. Фриш предложил методы поиска оптимальных решений на основе плановых моделей.

С появлением долгосрочного планирования во многих странах возможности экономического роста изучались вначале с помощью несложных расчетов, осуществляемых на моделях типа модели Харрода — Домара, разработанных в начале 40-х годов и представленных в настоящее время во многих учебниках по макроэкономике.

Интересно отметить, что более совершенная математическая модель была разработана в СССР Г. А. Фельдманом в конце 1920-х годов, а за период с 1923 по 1930 гг. рядом советских экономистов были разработаны и представлены различные модели экономического роста.

Что касается так называемых неоклассических моделей экономического роста, то они не оказали столь значительного влияния на методологию планирования, хотя в некоторых странах в последние годы модели этого типа начали использоваться.

В последние годы появились интересные исследования в области разработки новых теорий и методов, которые, несомненно, окажут воздействие на развитие социально-экономического прогнозирования и планирования. В их числе теория рационального поведения в условиях неопределенности, теория информации, общая теория систем, теория групп и теория игр. Отдельные элементы названных теорий уже нашли некоторое применение в практике прогнозирования и планирования СЭС, хотя пока еще не стали частью общепринятой методологии. Тем не менее для создания общей картины полезно рассмотреть и эти направления, даже в том случае, если соответствующие методы и модели не находят пока постоянного применения [5, с. 149-211].

Таким образом, при разработке эконометрических прогнозов, несмотря на то, что в их основе лежит математическая модель, большую роль играют эффективное использование других методов прогнозирования, умение исследователя поставить достижения экономической теории на службу прогноза. Эконометрические прогнозы представляют собой синтез различных методов прогнозирования. Это затрудняет изучение вопроса об эффективности использования эконометрических моделей в качестве инструмента прогноза, так как не существует прогнозов, опирающихся только на модельные расчеты.

Рассмотрение особенностей эконометрических прогнозов позволяет сформулировать преимущества эконометрического моделирования по сравнению с другими методами разработки прогнозов, а именно:

— учет взаимовлияния различных факторов;

— возможность учета воздействия внешних по отношению к модели экономических и неэкономических факторов;

— получение взаимосбалансированных многовариантных прогнозов по большому количеству показателей;

— совместное использование различных методов на базе моделей.

Важным преимуществом ЭКМ является и учет влияния внешних и внешнеэкономических факторов.

Для выявления закономерностей территориального сочетания явлений может использоваться также и многофакторный анализ. С помощью моделей многофакторного анализа выделяются группы показателей со сходным характером варьирования, что в ряде случаев позволяет выдвинуть гипотезу о причинной обусловленности территориального сочетания явлений [18, с. 65-88].

Использование моделей факторного анализа позволяет свести большое число первичных показателей, по которым разнятся изучаемые пункты или районы (такими показателями могут быть, например, численность и плотность населения, объем производства в различных отраслях хозяйства, величина дохода на душу населения и т. п.), к меньшему числу линейно независимых комплексных факторов или аспектов. Последние представляют собой линейные комбинации первоначальных показателей — это гипотетические характеристики, подлежащие интерпретации в соответствии с материалом и задачами исследования [10, с. 22-64].

Факторный анализ все чаще и с успехом применяется для сопоставления структур пространственных явлений.

Можно назвать ряд областей региональных исследований, где факторный анализ применяется наиболее широко и где с его помощью получены важные результаты:

— типология стран, международные сопоставления, выявление важнейших аспектов различий между странами [11, с. 40-74];

— делимитация (оконтуривание) однородных районов и межрайонные сопоставления [14, с. 51-56; 15, с. 64-72];

— типология городов, сравнительный анализ факторов, формирующих системы городов [12, с. 84-128];

— факториальная экология крупных городов, т. е. выявление важнейших аспектов, определяющих пространственную дифференциацию социально-экономических характеристик населения в крупных городах, и оконтуривание максимально однородных городских районов.

Одна из важнейших проблем региональных исследований заключается в выборе и обосновании направления экономического развития района, в выборе отраслей, развитие которых могло бы оказать стимулирующее влияние на всю экономику района. Критерием такого выбора является прирост национального дохода, образующегося в районе, увеличение числа рабочих мест. При выборе отрасли необходимо учесть особенности района с точки зрения природных условий, сырьевых ресурсов, транспортного положения, наличия недоиспользуемой рабочей силы и т. д. Важно также определить конкурентоспособность предлагаемой отрасли по отношению к однотипной продукции, ввозимой из других районов.

Для этой цели используется ряд моделей. Одна из них — модель множественной регрессии. С помощью этой модели можно определить, какие отрасли в наибольшей степени соответствуют условиям каждого данного района (согласно сложившейся усредненной тенденции). Однако регрессионная модель отражает лишь уже сложившиеся условия, она недостаточно учитывает межотраслевые связи, не позволяет оценить перспективное влияние новых отраслей, новой технологии и др.

Наиболее адекватными являются модели межотраслевого баланса для района (как статическая, так и динамическая), модель оптимального использования ресурсов (анализ процессов), частичный межотраслевой баланс.

Для соизмерения экономического эффекта альтернативных стратегий регионального развития используются районные модели межотраслевых связей.

Для прогнозирования развития социально-экономической системы региона может быть использована имитационная модель (ИМ). Имитационная модель, в отличие от аналитической, представляет собой не законченную систему уравнений, а развернутую схему с детально описанной структурой и поведением изучаемого объекта. Для имитационного моделирования характерно воспроизведение явлений, описываемых моделью, с сохранением их логической структуры, последовательности чередования во времени, взаимосвязей между параметрами и переменными исследуемой системы. Имитационное моделирование имеет ряд преимуществ:

— возможность применять более адекватные реально функционирующим объектам модели и почти неограниченно экспериментировать с моделью при различных допущениях;

— сравнительно легкое привнесение в модель факторов неопределенности, случайного характера многих переменных;

— сравнительно легкое отражение динамики процессов, временных параметров, сроков, запаздываний.

Поскольку имитационные модели могут учитывать и неформализованные связи и характеристики прогнозируемой системы, они способны наиболее адекватно отобразить ее развитие. Однако именно описание таких неформализованных характеристик и представляет основную трудность при построении имитационных моделей. Особенно важно, что динамические имитационные модели позволяют делать выводы об основных чертах развития системы, которые не зависят существенно от начальных условий. Эти выводы, конечно, затем детализируются с помощью других методов прогнозирования.

В то же время разработка и программирования имитационных моделей сопряжены обычно с весьма большими затратами труда и времени, так как каждая модель по-своему уникальна.

Процесс прогнозирования на основе имитационного моделирования включает в себя несколько основных этапов.

1. Постановка задачи исследования, изучение прогнозируемой системы, сбор эмпирической информации, выделение основных проблем моделирования.

2. Формирование имитационной модели, выбор структуры и принципов описания модели и ее подмоделей, допустимых упрощений, измеряемых параметров и критериев качества моделей.

3. Оценка адекватности имитационной модели и проверка достоверности и пригодности

моделирующего алгоритма по степени согласованности и допустимости результатов контрольных экспериментов с входными данными.

4. Планирование многовариантных экспериментов, выбор функциональных характеристик прогнозируемой системы для исследования, определение методов обработки результатов экспериментов.

5. Работа с моделью, проведение расчетов и имитационных экспериментов.

6. Анализ результатов, формирование выводов по данным моделирования, окончательная разработка прогноза.

Для прогнозирования развития социально-экономической системы региона может быть использован также комплексный метод. Комплексный метод используется в том случае, когда нет возможности дать определенные количественные оценки по всему широкому кругу показателей функционирования и развития объекта прогнозирования и, таким образом, установить количественные зависимости между всеми показателями и факторами развития, т. е. разработать комплекс взаимосвязанных математических моделей.

Метод является комплексным, поскольку в его рамках используются различные методы прогнозирования: метод индивидуальных и коллективных экспертных оценок, метод исторических аналогий, эконометрический и даже экономико-математические методы (в тех областях, где возможна формализация). Поэтому назовем этот метод коротко — методом сценария.

Одна из основных задач в разработке сценария — определение необходимых и возможных целей развития прогнозируемого объекта (национальной или региональной экономики). Следует особо подчеркнуть, что выявление истинных целей развития исследуемого объекта и их возможной эволюции в будущем — основополагающий фундаментальный момент прогноза. Без знания целей функционирования и развития системы невозможно понять причинно-следственные закономерности и построить механизм функционирования и развития системы. Только знание целей позволяет изучить прогнозируемую систему, понять сущность и содержание внутренних и внешних механизмов, приводящих систему в движение, и предсказать возможные пути ее развития.

Для прогнозирования развития социально-экономической системы региона иногда используют трендовую модель. Трендовая модель — это математическая модель, описывающая изменение показателя в зависимости только от времени и имеющая вид: $y = f(t)$.

Метод экстраполяции тренда один из пассивных методов прогнозирования. Он называется наивным прогнозом, так как предполагает строгую инерционность развития, т. е. проектирование прошлых тенденций в будущее, а главное — независимость показателей развития от тех или иных факторов.

Ясно, что нельзя переносить тенденции, которые сформировались в прошлом, на будущее по следующим причинам:

1. При краткосрочном прогнозировании экстраполяция прошлых усредненных показателей приводит к тому, что не учитываются (или остаются незамеченными) необычные отклонения в обе стороны от тенденций. В то же время для текущего (краткосрочного) прогноза или плана основной задачей является предвидение этих отклонений.

2. При долгосрочном прогнозировании используется такой высокий уровень агрегирования, при котором не учитываются изменения структуры производимой продукции, самой продукции, технологии производства, а также особенности рынков, т. е. все то, что составляет главные задачи долгосрочного прогнозирования и планирования.

Для определения возможностей развития района могут служить модели оптимального программирования. В рамках модели оптимального использовании ресурсов может быть разработана программа, определяющая, является ли данный район перспективным в смысле сбалансированного экономического развития, какие именно отрасли и до какого уровня целесообразно развивать в данном районе. При этом существующие в районе условия для экономического развития, выявленные на предыдущих стадиях исследования, равно как и принятые цели программы, формализуются и вводятся в модель как ограничения. Решение оптимизационной задачи позволяет обобщить всю имеющуюся информацию и выработать рекомендации по оптимальному (в терминах выбранного критерия оптимальности) использованию ресурсов, выделенных для программы регионального развития.

Для моделирования размещения отрасли используется аппарат линейного или целочисленного программирования, в частности, различ-

ные модификации транспортной задачи линейного программирования.

В общем виде задача нахождения оптимальной (по выбранному единому критерию) схемы размещения отрасли с использованием аппарата линейного программирования формулируется следующим образом: при заданных порайонных потребностях в продуктах определенного вида, порайонных ограничениях ресурсов и порайонных различиях в себестоимости необходимо отыскать схему размещения, при которой заданные потребности могут быть удовлетворены оптимально; при этом учитываются транспортные издержки на доставку продукции потребителям. В качестве критерия оптимальности в описываемых моделях задается закон, в какой-то степени определяющий поведение рассматриваемой системы: минимум затрат, максимум прибыли, максимум продукции и т. п.

Задачи на оптимизацию размещения производства могут решаться также с помощью моделей целочисленного программирования. Использование последних позволяет более широко, чем в обычных линейных моделях, учитывать особенности задач размещения: многофакторность, нелинейность целевой функции, неделимость многих объектов размещения и др. Главное преимущество целочисленного программирования — возможность учитывать понижение удельных затрат с увеличением масштабов производства. Последнее достигается тем, что в формулировку задачи дополнительно вводится условие целочисленности, а возможные изменения в объеме производства рассматриваются не в континууме, а дискретно, в виде выбора из заданных вариантов.

До сих пор в оптимизационных отраслевых моделях специфика районов, как правило, отражается крайне слабо. Районы как таковые часто вовсе не фигурируют в моделях: рассматриваются лишь точки размещения предприятий. При таком подходе влияние местных факторов на уровень производственных затрат недоучитывается. В результате оценки, получаемые в отраслевых моделях, могут давать неправильную ориентацию.

Отраслевой подход страдает еще и ограниченностью взглядов на значение как факторов, так и целей производства. В этой связи часто используют многоотраслевые модели, призванные более точно отразить действительные экономические условия.

Первые межотраслевые многорайонные модели были разработаны в США У. Айзардом и В. Леонтьевым в начале 50-х годов XX столетия. С тех пор различными исследователями предложено несколько десятков вариантов построения таких моделей. Все они формулируются на основе моделей межотраслевого баланса с оптимизацией или без нее.

Для определения эквивалентного и взаимовыгодного межрегионального обмена, а также эффектов межрегиональных, внутренних и внешних взаимодействий служат модели теории игр.

Основы теории кооперативных игр заложены работами Эджворта, который ввел понятия ядра, переговоров, кривой контрактов. Теория игр впервые была систематически изложена Дж. фон Нейманом и О. Монгерштерном в 1944 г. [3]. Они написали оригинальную книгу, которая содержала главным образом экономические примеры, поскольку экономическому конфликту легче всего придать численную форму.

В начале 50-х годов прошлого столетия Нэш, Шэпли и Гильес изучали решения определенного класса игр и ввели понятие с-ядра, часто называемого впоследствии ядром по Нэшу. В конце 1950-х годов Шубиком была осознана связь этих результатов с идеями Эджворта. В следующем десятилетии и начале 1970-х годов в работах Скарфа, Аумана, Вайда, Дебрэ, Гильденбранта, Брауна, Робинсон, Хана было изучено соответствие разных моделей теории игр, соответствие ядра и равновесия экономической системы. Эрроу и Ханом было введено понятие эффективного дележа. Это понятие и объяснение роли цен в его формировании связывается обычно с именем Парето, поэтому эффективный дележ часто называют оптимумом Парето или парето-оптимумом.

В настоящее время ведется большая работа, направленная на расширение сферы применения теории игр.

Естественным объектом приложения для этой сильно математизированной и достаточно абстрактной теории является система регионов. Каждый регион рассматривается как субъект рыночных отношений, регионы взаимодействуют или вступают в коалиции, если исключены все ограничения на обмен продукцией между ними. Если регион выходит из коалиции (всей системы), то обмен продукцией с остальными регионами коалиции (системы) прекращается. В

рамках указанной теории строго определяются эквивалентный и взаимовыгодный межрегиональный обмен, эффекты межрегиональных, внутренних и внешних взаимодействий, строятся алгоритмы поиска состояний эквивалентного обмена, областей взаимовыгодного обмена, формируются методики оценки степени неэквивалентности и невзаимовыгодности обмена в фактических состояниях системы регионов.

## Список источников


1. Буржуазная региональная теория и государственно-монополистическое регулирование размещения производительных сил. Критический анализ. — М.: Мысль, 1981. С. 252.

2. *Дмитриева О. Г.* Региональная экономическая диагностика. — СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета экономики и финансов, 1992.

3. *Нейман Дж. Фон, Монгерштерн О.* Теория игр и экономическое поведение : пер. с англ. — М.: Экономика, 1970.

4. *Орешин В. П., Потапов Л. В.* Управление региональной экономикой: учеб. пособие. — М.: ТЕИС, 2003. С. 127-161.

5. *Парсаданов Г. А.* Прогнозирование и планирование социально-экономической системы страны. Теоретико-методологические аспекты. — М.: Юнити-Дана, 2001. С. 149-211.

6. Постановление Правительства РФ от 11 октября 2001г. № 717 «О федеральной целевой программе «Сокращение различий в социально-экономическом развитии регионов Российской Федерации (2002–2010 годы и до 2015 года)». С изменениями от 3 декабря 2004 г., 22 июня 2006 г. [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

7. Региональная экономика: учебник для вузов / Под ред. Т. Г. Морозовой. — М.: Юнити, 2001. С. 14-15.

8. Региональная экономика: учебное пособие / Под ред. М. В. Степанова. — М.: Инфра-М, 2002. С. 11.

9. Региональное программирование в развитых капиталистических странах. — М.: Наука, 1974. С. 327.

10. *Харман Г.* Современный факторный анализ. — М.: Статистика, 1971. С. 22-64.

11. *Berry B.* An Inductive Approach to the Regionalization of Economic Development. — Chicago, 1960. P. 40-74.

12. *Berry B., Horton F.* Geographic Perspectives on urban system. — Englewood Cliffs, 1970. P. 84-128.

13. *Chenery H. B.* Development Policies for Southern Italy // Quarterly Journal of Economics. — 1962. — Vol. 76. — P.65-82.

14. *Garb O.* An Application of Factor Analysis to Regional Economic Growth // Journal of Regional Science. — 1965. — Vol. VI. — P. 51-56.

15. *Isard W.* Distance Inputs and the Space-economy: The Locational Equilibrium of the Firm. — N. Y. — London : Spatial Economic Theory, 1970. — p. 14-31.

16. *Leontieff W.* Input-Output Economics. — Princeton, 1966. P. 14-42.

17. *Miernyk W., Shellammer K., Brown D.* Simulating Regional Development // Interindustry Analysis of the West Virginia Economy. — Lexington, 1970. — P. 11-34.

18. *Moser C., Scott W.* British Towns. — London, 1965. –P. 65-88.

19. *Moses L.* Location and the theory of production. — N. Y.-London : Spatial Economic Theory, 1970. — P. 14-28.

20. *Shulz M.* Depopulation of Farms in Relation to the Economic Conditions of Agriculture in the Canadian Prairies // Geographical Bulletin. — 1965. — No 3-4.

21. Toward a Geography of Economic Heath / Thompson J., Sufrin C., Gould P., Buck M // Annales of Association of American Geographers. — 1962. — P. 64-72.


**УДК 332.1**

**ключевые слова:** методы регионального экономического анализа, методика экономического анализа, математические модели региональной экономики, типовые проблемы региональных исследований, модели теории игр