
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ИНФОРМАЦИИ

Садов С.Л.

В статье предлагается новый подход к прогнозированию экономического роста региона, предъявляющий минимальные требования к информационному обеспечению. Он основан на комбинаторно-вероятностном моделировании зависимости показателя экономического роста от его достоверности. Метод применим к регионам с выраженной отраслевой специализацией на период до осуществления структурной перестройки экономики. В заключении дан прогноз роста ВРП Республики Коми до 2020 г. – показано, что он составит 4 – 6% в год при сохранении энергосырьевой специализации.

Для моделирования и прогнозирования экономического роста страны, экономических районов и отдельных регионов в СССР в 60 – 80-е годы XX века были разработаны экономико-математические модели и программно-модельные комплексы. Методической основой их являются модели межотраслевого баланса, которые весьма требовательны к информационному обеспечению. Смена хозяйственного уклада страны лишила экономическую науку многих источников информации, поставила ее перед необходимостью искать новые возможности экономического прогнозирования. Как показал опыт, хорошие результаты при минимально необходимом информационном обеспечении дают комбинаторно-вероятностные методы [1] в сочетании с зарекомендовавшими себя методами установления функциональных зависимостей.

Для решения задачи прогнозирования экономического роста региона и его визуализации эффективно использовать отличающийся наглядностью и комплексным подходом метод построения кумулятивных профилей. В контексте комбинаторного моделирования этот метод, используя доступную информацию (ретроспективные временные ряды, прогнозы, экспертные оценки) и не игнорируя никакие существенные сценарии развития общеэкономической ситуации, способен дать комплексную оценку результата по соотношению величин итогового показателя и вероятностей их получения. Важно, что при этом возможно учесть как дискретные факторы, так и факторы, параметры которых могут принимать любые значения из определенного диапазона (их можно аппроксимировать, для чего обычно достаточно двух-трех вариантов). Такой подход адекватен многим задачам из сферы экономики и энергетики.

Основные допущения при использовании выбранного метода:

- 1) результирующий показатель достаточно четко структурируется по отдельным факторам, слабо зависящим друг от друга (если несколько факторов находятся в тесной взаимосвязи, их следует агрегировать в один);
- 2) каждый такой фактор интерпретируется как вероятностный показатель;
- 3) для каждого фактора существует возможность путем квалифицированной экспертизы указать вероятности принятия им тех или иных значений.

Пусть далее $R = f(u_1, u_2, \dots, u_n)$ – установленная зависимость результирующего экономического показателя R от факторов u_1, u_2, \dots, u_n . Каждый фактор u_i может принимать k_i значений с вероятностями p_{ij} , $j = 1, \dots, k_i$. $\sum_{j=1}^{k_i} p_{ij} = 1$, потому что эти значения должны охватывать все возможные реализации значений фактора. Далее проводятся комбинаторные расчеты значений R с параллельным вычислением вероятности

каждой комбинации реализаций факторов. При обработке результатов расчетов главная роль отводится построению кумулятивных профилей результирующего показателя. Процедура проведения расчетов дана в [1].

Поскольку данная методика является реализацией комбинаторного подхода, главным ее недостатком является сверхстепенной рост объема вычислений с увеличением числа учитываемых факторов и вариантов их реализации. Но это не может служить основанием для отказа от нее по следующим причинам:

1) объективно существующая неравноценность факторов в смысле их влияния на конечный результат (пятый, к примеру, по своему влиянию фактор окажет большее воздействие на показатель эффективности, чем десятый, но меньшее, чем первый) позволяет ограничиться некоторым их числом – например, около 10 [2]; контроль за статистической значимостью уравнения регрессии также позволяет удержать число факторов в этих пределах [2, 3, 4];

2) в отношении вариантов реализации факторов справедливо общее для комбинаторного подхода соображение о том, что на перспективу, особенно долгосрочную, нет ни практического, ни методического резона рассматривать близкие варианты – они лишь принесут вычислительные трудности и затруднят интерпретацию полученных результатов; используемые варианты должны представлять существенные альтернативы проявления действия данного фактора (для этих целей, как правило, достаточно двух-трех вариантов) [5, 6].

Предложенный подход был применен при прогнозировании динамики роста экономики Республики Коми. Для нее на протяжении нескольких десятилетий характерна высокая доля энергетических отраслей. Это позволяет выдвинуть гипотезу о существовании простой функциональной зависимости (регрессии), связывающей показатели экономического роста региона с динамикой основных энергетических отраслей на период, определяемый сохранением в основных чертах существующей структуры экономики. На эту структуру, в свою очередь, могут накладываться новые производства, о перспективах которых уже имеется некоторая определенность и в отношении которых мы можем сформулировать гипотезы их возможной динамики. Предъявляя свои потребности на первичные энергоресурсы, они вызовут рост их добычи и производства, и вызванный новыми производствами рост ВРП таким образом будет учтен моделью при прогнозе.

В связи с выдвинутой гипотезой представляет интерес установление зависимости обобщенного показателя экономического развития региона, каковым является ВРП, от темпов роста основных энергетических отраслей республики. Из всех принятых в макроэкономическом моделировании подходов, с помощью которых можно решить эту задачу, с учетом особенностей народного хозяйства Республики Коми представляется оправданным использование регрессионного и корреляционного анализа. Это определяется его методической простотой, не требующей большого задела в информационно-модельном плане. Переход к индексным показателям продиктован стремлением уменьшить влияние автокорреляции (аналогичный прием применяется в ряде регрессионных методов, например, методе последовательных разностей) и опереться на более долгосрочные тенденции.

Прогнозные качества модели повысятся, если она будет учитывать цикличность общеэкономической динамики и отдельных отраслей. Но сейчас при имеющихся теоретических разработках отсутствует практическая ясность в этом вопросе применительно к современной ситуации в российской экономике в целом и тем более к региональным экономикам. Теоретические и методические аспекты учета циклической динамики изложены в [7], где предлагается вводить в модели переменные структурные коэффициенты.

В предварительном порядке представляется полезным проследить зависимости индексов роста ВРП и отдельных отраслей энергетики. К таковым традиционно относятся топливодобывающие отрасли – угольная, нефтяная и газовая, – а также производство электро- и теплоэнергии. В Республике Коми в больших масштабах ведётся нефтепереработка, поэтому её также следует включить в рассмотрение. Нельзя также обойтись без рассмотрения магистрального транспорта нефти и газа, которые в значительной степени влияют на показатели энергетического сектора экономики. Рассмотрение линейных регрессионных уравнений с одной переменной, выражающих зависимость индексов ВРП от темпов роста соответствующей отрасли энергетики, показывает, что для моделирования роста ВРП недостаточно одной отрасли – достоверность таких регрессий мала. Следует построить множественную регрессию, для чего надо определиться с набором отраслей, по которым она будет строиться.

По поводу критериев выбора регрессионных моделей нет общепринятых правил. В [8] приводятся общие соображения, которые необходимо принимать во внимание при выборе модели:

- 1) существуют ли теоретические причины, которые предопределяют выбор математической формы регрессионного уравнения;
- 2) обеспечивает ли регрессионное уравнение наибольшее приближение к наблюдаемым значениям (тогда уравнение может быть с достаточной уверенностью использовано в прогностических целях);
- 3) регрессионное уравнение должно быть как можно более простым.

Н. Дрейпер и Г. Смит также отмечают, что для выбора уравнения наилучшей регрессии нет однозначной статистической процедуры, и что "... субъективные суждения оказываются необходимой составной частью любого из рассматриваемых статистических методов" [2].

Причина трудностей при выборе регрессионных уравнений, отмечается в [4], заключаются в том, что "... изолированно взятое уравнение есть ни что иное, как модель "черного ящика", поскольку в ней не раскрыт механизм зависимости выходной переменной от входных переменных, а лишь констатируется факт наличия такой зависимости". К этому добавим, что на практике, привлекая доступные данные и имеющиеся соображения по установлению формы и параметров такой зависимости, удастся улучшить регрессионное уравнение.

Для нашей задачи нет теоретических оснований предпочесть ту или иную функциональную зависимость, поэтому предпочтение отдадим линейной как самой простой и наглядной. Дальнейший выбор наилучшего набора отраслей для получения уравнения регрессии проходил с учетом коэффициента множественной детерминации R^2 , вклада каждой отрасли в общую регрессию через уменьшение R^2 и коэффициенты множественной корреляции, критериев Фишера и Дарбина-Уотсона, а также топливно-энергетического баланса Республики Коми. На заключительном этапе из набора исключались отрасли с наивысшими значениями коэффициента корреляции. Как следствие, в нашем случае ухудшилась подгонка модели к ретроспективной информации (по сравнению с моделью, включающей все вышеупомянутые отрасли) – максимальное расхождение увеличилось до 7,6% – с попутным уменьшением коэффициента множественной детерминации до 0,8353 и незначительным возрастанием критерия Дарбина-Уотсона до 2,75; по F-критерию значимость регрессии соответствует 2,5%-ному уровню вероятности. Вместе с тем произошло качественное улучшение модели, потому что все коэффициенты при индексных переменных стали положительными, что соответствует их экономическому смыслу. Поэтому модель (*) была принята для проведения прогнозных расчетов по комбинаторно-

вероятностной методике. Зависимость остатков от вычисленных по модели значениям, представленная на рис. 1, свидетельствует о случайном их характере. А поскольку значения всех факторов колеблются около 100, то аналогичный вид имеет и зависимость остатков от величины факторов, также говорящий об их независимости. Эти обстоятельства делают правомерным использование полученной регрессии.

Итак, итоговая регрессия имеет вид

$$I_{ВРП} = -64.38 + 0.1939 \cdot I_{н} + 1.1257 \cdot I_{эл} + 0.0831 \cdot I_{пер} + 0.2362 \cdot I_{мга}, \quad (*)$$

где $I_{ВРП}$ – индекс роста ВРП;

$I_{н}$ – индекс добычи нефти;

$I_{эл}$ – индекс производства электроэнергии;

$I_{пер}$ – индекс переработки нефти;

$I_{мга}$ – индекс магистрального транспорта газа.

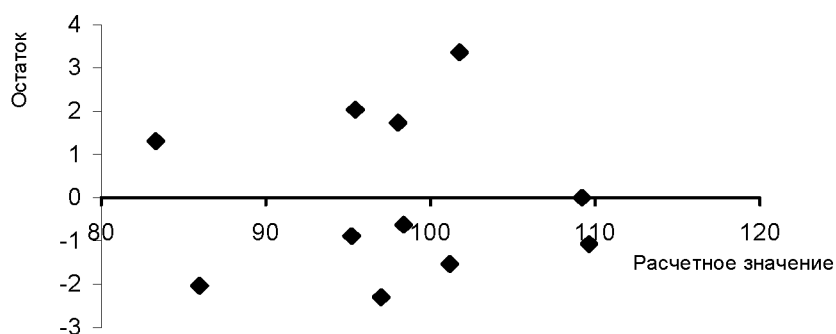


Рис. 1. Зависимость остатков от расчетных значений индекса ВРП

В качестве исходной информации для прогнозирования динамики ВРП были взяты минимальные и максимальные варианты развития отраслей. Для нефтедобычи дополнительно рассматривался вариант ЛУКОЙЛа. Вероятности реализации вариантов назначались экспертно. После проведения расчетов и обработки их результатов [1] получены зависимости показателя роста ВРП от вероятности достижения нехудшего результата (т.е. достоверности этого показателя) на 2010, 2015 и 2020 гг. Графики этих зависимостей приведены на рис. 2.

Для структурирования расчетных данных следует выделить значения индекса ВРП различной достоверности (например, 90, 70 и 50-процентной). Тогда по ним можно построить варианты перспективной динамики ВРП, соответствующие различным по своему характеру оценкам перспектив экономического развития – осторожной, умеренной и оптимистической (рис. 3). При этом 90%-ная достоверность будет соответствовать осторожной оценке, 70%-ная – умеренной, а 50%-ная – оптимистической. Реализация осторожного варианта будет означать, что в предстоящее пятнадцатилетие экономика Республики Коми будет развиваться со среднегодовыми темпами роста 4,0%, умеренного – 5,2%, и оптимистического – 5,9%. Максимальные достижимые темпы роста, которые возможны в рамках энергосырьевой специализации экономики республики при имеющихся исходных данных – 6,6%. Более высокие темпы реальны лишь на пути широкой реализации высокотехнологичных, неэнергоёмких инновационных проектов, а также при опережающих темпах развития сферы услуг.

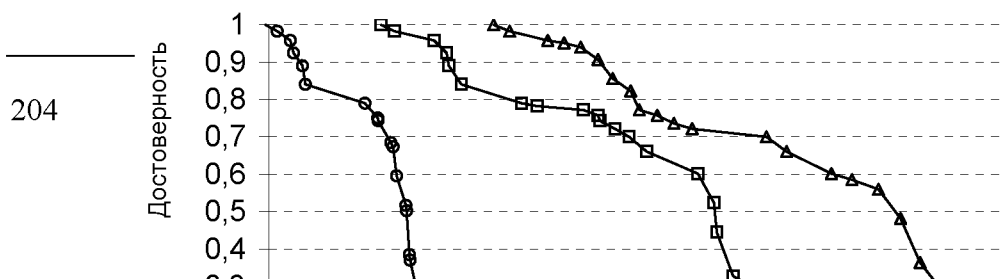


Рис. 2. Зависимость "индекс ВРП – его достоверность" на 2010, 2015 и 2020 гг.

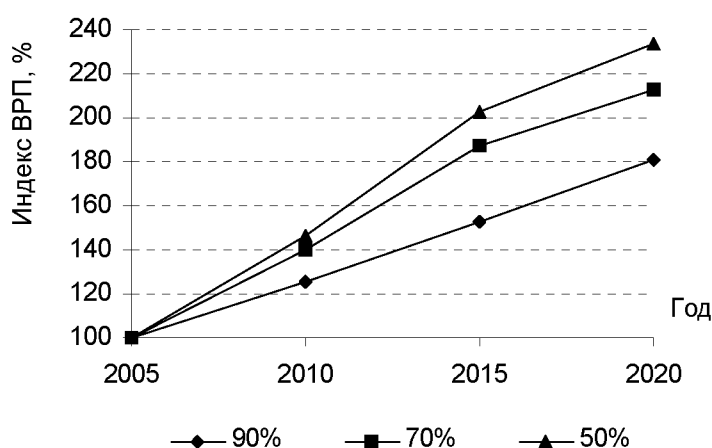


Рис. 3. Прогнозная динамика ВРП по вариантам различной достоверности

ЛИТЕРАТУРА

1. Энергоэкономическое прогнозирование региона. М.: Наука, 2008 (в печати).
2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика. Кн. 1. 1986. 366 с.; Кн. 2. 1987. 351 с.
3. Джонстон Дж. Эконометрические методы. М.: Статистика, 1980. 448 с.
4. Эконометрика / Под ред. И.И. Елисейевой. М.: Финансы и статистика, 2003. 344 с.
5. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. М.: Наука, 1983. 455 с.
6. Региональный энергетический комплекс (особенности формирования, методы исследования). Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1988. 200 с.
7. Левицкий Е.М. Адаптивные эконометрические модели. Новосибирск: Наука, 1981. 224 с.
8. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики. М.: Финансы и статистика, 1982. 344 с.