

Исследованию подвергались данные доходности ЦБК за период 3 января 1994 — 19 января 1996 (более 500 деловых дней). Характер зависимости доходности от времени показывает явную нестационарность процесса доходности в течение рассматриваемого периода. Выделение тренда, оптимального в среднеквадратичном, позволяет получить процесс отклонений ставок доходности, который уже может рассматриваться как стационарный и может подвергаться стандартному статистическому анализу. Этот анализ, в частности показал, что корреляционные функции процесса отклонений ставок доходности от тренда для всех десяти сроков погашения имеют свойства, которые противоречат предположению о том, что процесс изменения ставок является марковским. Такие функции корреляции характеризуют процессы, порождаемые РСУ не менее второго порядка. Отсюда следует, что ставка доходности ЦБК на исследуемом периоде не может описываться уравнением (2) или уравнениями (3)—(4) при $n = 1$.

Этот пример показывает, что в качестве модели стохастического изменения процентных ставок целесообразно выбирать модель с дискретным временем достаточно высокого порядка, например, рекуррентное стохастическое уравнение порядка $n \geq 2$.

И.Н.Аверина, БГЭУ

Эконометрические методы оценки эффективности производства

Любое промышленное предприятие представляет собой сложную производственно-хозяйственную систему, состоящую из множества элементов, между которыми имеют место сложные и многообразные связи. Аналитические показатели, представляющие собой модели, с помощью которых описываются эти элементы, испытывают на себе влияние этих связей, что в свою очередь получает отражение во взаимосвязи и взаимобусловленности всех показателей.

Эффективность производства как объект управления представля-

ет собой в общем случае динамическую (статистическую) систему, описываемую рядом характеристик. Состояние и уровень эффективности производства каждого объекта оценивается при помощи выходного вектора (показателя). Поведение выходного вектора идентифицируется при помощи совокупности факторов, их интеграция в единое целое достигается посредством координации групп показателей и факторов эффективности производства. Решение многих теоретических и практических вопросов управления повышением эффективности производства подчас затруднено из-за недостаточной разработанности системы показателей, классификации факторов, несовершенства применяемых методов анализа. Сегодня уже не нужны хорошие показатели эффективности, достигнутые "любыми средствами". Для компетентного управления производством полезнее знание основных составляющих эффективности в различных разрезах совокупностей факторов (интенсивные и экстенсивные, управляемые и неуправляемые и т.п.), умение правильно определять вклад каждого фактора в формировании достигнутого уровня эффективности, имитировать экономическую ситуацию планируемого периода и прогнозировать уровень эффективности, исходя из нее. Это позволит хозяйственным органам иметь полную информацию о доминирующих факторах эффективности, правильно рассчитать "свои силы" при планировании воспроизводственных параметров.

В настоящее время школами МГУ, Н.Н.Моисеева и Ю.Б.Гермейера, В.М.Глушкова и Н.П.Бусленко разработаны математико-статистические основы теории эффективности, которые построены на методологии исследования операций. Представители этих школ показали, что за множеством задач оценки эффективности стоит методология, включающая набор элементарных подходов. Они включают широкий спектр математических моделей, построенных методами математической статистики, теории игр, теории массового обслуживания, теории расписаний и др.

Выявление и количественная оценка влияния различных факторов на уровень эффективности представляет собой сложную задачу экономического анализа, которую практически невозможно решить с помощью традиционных методов, таких как цепные подстановки, балан-

совая увязка и т.п. Поэтому возникает необходимость применения экономико-математических методов и моделей (ЭММиМ), теории игр, канонического и факторного анализа, методов математической статистики, в частности методов множественного корреляционно-регрессионного анализа, векторной оптимизации.

Для качественного анализа и оценки эффективности производства целесообразно использовать целый комплекс эконометрических методов.

Определение взаимосвязи, взаимозависимости и взаимообусловленности показателей и факторов эффективности производства проводится методами факторного анализа. Применение традиционного факторного анализа заключается в выявлении совокупности показателей и факторов, сборе их совместных значений, составлении матрицы коэффициентов корреляций с целью перехода от редуцированной матрицы корреляций к редуцированной факторной матрице. Это позволяет уменьшить исходный массив эмпирических данных, выражая их в терминах относительно небольшого числа независимых факторов, и вскрыть функциональные зависимости между исходными признаками, описывая сходство и различие между ними в терминах выделенных факторов. Математическая процедура факторного анализа может быть реализована, например, методом главных компонент. Этот метод позволяет выделить минимально необходимое число независимых факторов, объясняющих максимальную часть общей дисперсии исходных данных.

Для нахождения оценок влияния факторов необходимо восстановить аналитические зависимости фактических значений результирующего показателя от фактических значений факторов соответственно, учитывая данные выборки. Применение корреляционного и регрессионного анализов дает возможность найти указанные выше зависимости (двух типов — однофакторные и многофакторные модели). В однофакторных моделях находятся аналитические зависимости $y_i = f_i(x_j)$ (1), для $j = 1, \dots, n$, i -го результирующего показателя от каждого j -го фактора в отдельности. Методом шаговой регрессии факторы поочередно вводятся в многофакторную модель $y_i = f_i(x_1, \dots, x_n)$ (2), например, в порядке убывания коэффициента парной корреляции между результирующим показателем и фактором.

Использование статистических, корреляционных методов анализа открывает возможности оценить среднюю и предельную эффективность различных производственных факторов, их эластичность, изучить зависимость темпов роста экономических показателей от степени изменения производственных факторов, а также определить адекватность модели исследуемому экономическому явлению.

Анализ зависимости того или иного показателя от производственных факторов на основе корреляционно-регрессионных моделей служит информационной базой эффективных оптимизационных моделей. После получения информации об основных направлениях и резервах роста каждого из исследуемых показателей эффективности в отдельности процесс оценки эффективности на этом не должен останавливаться. Рассмотрение каждого показателя в отдельности не позволяет оптимально управлять их уровнями. Поэтому заключительным этапом исследования является оптимальное согласование всех уровней показателей экономической эффективности.

Допустим, что нам удалось построить многофакторные модели (2). Неправоммерно оптимизировать каждый показатель в отдельности, так как существуют такие факторы, рост которых приводит к повышению одних показателей и понижению других. Следует на основе системного подхода рассматривать их вместе, во взаимосвязи. Для этого необходимо решить задачу векторной оптимизации, в которой исследуемые показатели играют роль частных критериев: $y_i \rightarrow \max (\min)$, а ограничения определяются с помощью прогнозирования значений производственных факторов.

Прогнозирование может осуществляться на основе факторных моделей, когда из свободных членов и коэффициентов уже построенных моделей вида (1) составляются динамические ряды вида $y_t = x_t + e_t$, где x_t — тренд, e_t — колеблемость. Очевидно, что необходимо прогнозировать как трендовый компонент, так и колеблемость. Для прогнозирования первого компонента x_t часто используются трендовые, факторные модели. Поскольку прогнозирование носит вероятностный характер, то оно, как правило, осуществляется с помощью статистических моделей.

Любое производство в большой степени подвержено влиянию некоторых случайных факторов" в частности, фактора спроса. Учесть это можно, применив для прогнозирования уровней колеблемости методы теории статистических игр.

Именно применение комплекса ЭММиМ позволяет решить ряд задач по оценке эффективности предприятий, а также прогнозированию оптимальных уровней эффективности производства в рыночных условиях.

В.Н. Аксень, БГЭУ

Проверка согласованности между двумя группами экспертных ранжировок

При оценке качества промышленной продукции применяются экспертные методы. Объекты (показатели, образцы продукции и т.п.) располагаются в соответствии с выраженностью определенного признака, присущего данным объектам. Процесс такого упорядочения объектов называется ранжированием. В результате ранжирования получается ранжировка. Обычно ранжирование объектов производят специалисты-эксперты или потребители при социологическом обследовании. Существует много различных способов ранжирования объектов. При любом из них эксперт должен расположить объекты в порядке значимости (важности) и каждому из них присвоить порядковый номер, который называется рангом. Ранг 1 присваивается наиболее значимому объекту, ранг 2 — следующему по значимости и т.д. При ранжировании n объектов по какому-нибудь признаку должно выполняться условие равенства суммы рангов n объектов сумме n первых членов натурального ряда, т.е. $S_n = n(n+1)/2$.

На практике ранжирование объектов часто проводится двумя группами экспертов. Возникает задача проверки согласованности между этими группами при согласованности ранжировок внутри каждой из них. Для выявления внутригрупповой согласованности используются коэффициенты ранговой корреляции и коэффициенты конкордации. Ме-