

В.П. Полуянов, канд. экон. наук

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИВАРИАНТНЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Рассматриваются количественные методы анализа статистических показателей во времени. На примере прогнозирования показателей рождаемости в Украине показаны отличительные особенности и потенциальные возможности поливариантных функций для прогнозирования производственно-экономических показателей.

Работа предприятий в новых условиях потребовала кардинального изменения функции планирования. Перед *главной службой предприятия со всей остротой* встала проблема разработки перспективных планов работы предприятия, основанных не на доведенных сверху показателях, а прогнозе экономической ситуации. Разработке плана должен предшествовать прогноз, охватывающий не только узкий круг планируемых показателей, но и отдельные факторы, оказывающие непосредственное влияние на количественное изменение планируемых показателей.

В прошлом проводилось принципиальное различие между планом и прогнозом. Считалось, что вероятностное описание возможного или желательного - это прогноз. Директивное решение относительно мероприятий по достижению возможного или желательного - это план [1]. В настоящее время заметилась тенденция того, что прогнозы должны органически входить в систему планирования и управления предприятия, в которой план представляет собой несколько вариантов прогнозов в соответствии с различными тактическими версиями развития экономической ситуации на предстоящий период. Этим объясняется повышенный интерес, проявляемый практиками к теоретическим разработкам по прогнозированию.

При сложившемся подходе к прогнозированию принято считать, что в методологическом плане основным инструментом любого прогноза является схема экстраполяции. Причем различают формальную и прогнозную экстраполяцию. Формальная базируется на предположении сохранения в будущем прошлых и настоящих тенденций развития прогнозируемого объекта. При прогнозной экстраполяции фактическое развитие объекта увязывается с гипотезами о динамике исследуемого процесса с учетом в перспективе его физической и логической сущности.

Как отмечают зарубежные и отечественные специалисты в настоящее время уже насчитывается свыше 150 методов прогнозирования [1, с. 132]. С математической точки зрения они включают следующие основные направления: корреляционные и регрессионные анализы, метод группового учета аргументов и факторный анализ, теорию распознавания образцов и вариационное исчисление, спектральный анализ, теорию игр [1]. Однако в прикладном отношении ни один из перечисленных методов не нашел серьезного применения в практике работы предприятий. Это обстоятельство объясняется целым рядом причин. С одной стороны, формализованным математическим образом методы прогнозирования сложны в исполнении, а с другой - не обеспечивают органического сочетания интуиции и практического опыта специалиста с жестко расписанным порядком определения на ближайшем будущем производственно-экономических показателей. Иными словами, специалисту предоставляется возможность строго следовать установленному порядку расчета прогнозируемых показателей, независимо от того, в какой мере теоретические расчеты подтверждаются практическими результатами. При такой постановке вопроса профессионалу не остается ничего, как быть невольным свидетелем расчетных операций, на которые он не может оказать какое-либо влияние.

В подтверждение этого вывода обратимся к широко распространенному методу экстраполяции прогнозируемых показателей, в котором различают два основных подхода: дескриптивный (инерционный) и нормативный (управляющий). Разница между этими подходами состоит в том, что дескриптивные модели используются "для пассивного описания и объяснения действительности (анализа прошлого

развития, прогнозирования неуправляемых экономических процессов и т.п.)”, в то время как нормативные модели исходят из тезиса “управляемых и регулируемых процессов, используемых для преобразования экономической действительности” и поэтому, “если ориентировать нормативные модели только на подтверждение действительности, то они не смогут служить инструментом решения новых социально-экономических задач” [2, с. 46].

Как показала практика, такое противопоставление двух подходов не вполне оправданно. К примеру, опыт осуществления рыночных реформ предполагает уход от нормативного регулирования экономики, а с другой стороны - учет обстоятельств, определяемых именно инерционным характером развития экономической ситуации под воздействием внешних факторов. Эти факторы очень сложно в условиях рыночных отношений формализовать, а затем нормировать математическим образом.

Примером дескриптивных моделей, базирующихся на предположении сохранения в будущем прошлых и настоящих тенденций развития прогнозируемого объекта, являются трендовые модели. В них фактор времени t является определяющим аргументом функциональной зависимости. С математической точки зрения трендовые модели могут описываться линейными, экспоненциальными, логарифмическими, тригонометрическими и иными зависимостями, которые в настоящее время широко используются в прогнозных расчетах. Несколько вариантов такого расчета прогноза численности родившихся в Украине за 1980 - 1988 гг. представлены на рис. 1.

Стандартный характер прогнозных расчетов, представленных на рис. 1, подтверждается аналогичным примером [1, с. 27, рис. 3], где, как и в рассматриваемом случае, статистический ряд аппроксимируется в заданном интервале времени с весьма недостаточной точностью, т.е. по существу усредняются заданные фактические показатели временного ряда. На рис. 1 в качестве исходного периода приняты 1980 - 1983 гг., а показатели рождаемости аппроксимируются на основе линейного и экспоненциального трендов. Выявленная в пределах аппроксимируемого периода тенденция экстраполируется (прогнозируется) на последующие 1984 - 1988 гг. Как

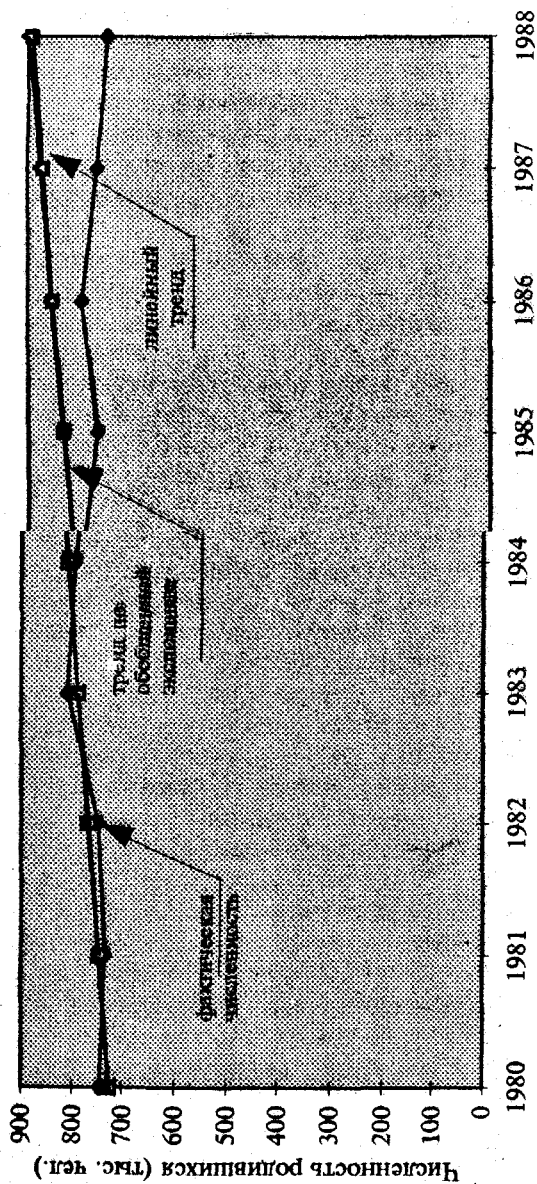


Рис. 1. Фактическая и прогнозируемая численность родившихся в Украине

показывает сравнительный анализ, точность как аппроксимруемых, так и прогнозируемых показателей оказалась далеко недостаточной, а общая количественная тенденция на предстоящий период по существу не соответствует действительности. В результате полученный прогноз не может считаться достаточно точным. Мало того, такой подход не дает точных значений показателей даже в области аппроксимации. Кроме того, пользователь лишен возможности скорректировать прогноз, который может измениться лишь в довольно узких пределах вариации расчетных коэффициентов. А необходимость такой корректировки очевидна хотя бы потому, что в 1984 г. по сравнению с 1983 г. наметилась тенденция снижения рождаемости, т.е. численность родившихся уменьшилась с 807,1 до 792 тыс. чел.

Учитывая эти недостатки стандартных трендовых функций, в Институте экономики промышленности НАН Украины при разработке прикладной модели анализа и прогнозирования *региональной экономики "Промінь"* была сформулирована идея поливариантной функции [4, с. 15-17] как особого класса математических зависимостей. Поливариантные функции предназначены для экстраполирования (прогнозирования) производственно-экономических показателей во времени и отвечают определенным требованиям. Эти требования следующие:

1. Поливариантная функция должна давать точные значения фактических показателей в пределах периода аппроксимации либо иметь весьма незначительные отклонения в промежуточных точках аппроксимации.

2. В прогнозируемом периоде поливариантная функция, не меняя своего математического содержания, должна быть управляемой со стороны пользователя и давать неограниченное число вариантов экстраполируемых величин, т.е. отличаться многообразием возможных версий прогноза. Из этих версий пользователь на основе экспертного подхода может делать выбор версии, соответствующей тому или иному варианту развития экономической ситуации.

3. С математической точки зрения поливариантная функция должна быть непрерывной (гладкой) на всем периоде аппроксимации и экстраполяции прогнозируемого показателя. Это требование подразумевает, что изменение показателя происходит не случайным образом, а под воздействием

совокупности факторов, которые могут быть описаны некоторой математической функцией. Именно по этой причине любой метод усреднения (сглаживания) динамики временных рядов, лежащий в основе современных методов прогнозирования, следует признать недостаточно корректным как с теоретической, так и с практической точек зрения.

4. В программном обеспечении прикладной модели должен использоваться широкий спектр поливариантных функций, т.к. "каждому временному ряду присуща своя динамика количественного измерения" [4, с. 17].

Описанный выше подход был реализован в АО "Хвиля" при разработке программного обеспечения макромодели "Промінь", а также использован для прогнозирования производственно-экономических показателей работы предприятия. Это позволило дать точное описание поведения объекта прогнозирования по данным временного ряда, которое затем используется для прогнозирования показателей на будущий период. При этом в области аппроксимации соответственно достигается точное совпадение показателей, а прогнозные значения с достаточной точностью близки к фактическим. Еще одна существенная особенность - управляемость поливариантной функции, которая позволяет использовать интуицию и опыт эксперта и подобрать необходимый вид поливариантной функции.

В табл. 1 для наглядности представлено несколько вариантов прогноза численности родившихся в Украине с 1980 по 1988 г.

Показатели табл. 1 делятся на две части. Одна часть для наглядности показывает изменение прогнозируемых показателей, рассчитанных по стандартным программам и графически представленных на рис. 1. Вторая часть показателей представляет собой поливариантный прогноз, название которого отличается от общепринятого термина "многовариантный" прогноз тем, что прогнозируемые показатели рассчитывались на основе поливариантной функции.

Поливариантный прогноз представлен в виде инерционного и нормативного вариантов. С математической точки зрения инерционный вариант прогноза исходит из общепринятого в теории функциональных рядов подхода, согласно которому предполагается, что изменение временного ряда,

описанное в виде функции $f(t)$, может быть представлено в виде некоторой функции $\Phi(t)$, которая в заданном периоде аппроксимации дает точные значения показателей временного ряда. Так как временной ряд может быть продолжен (экстраполирован) за пределы периода аппроксимации, то отсюда следует, что инерционный прогноз описывается функцией $\Phi(t)$, что и показано графически на рис. 2.

Таблица 1. Варианты прогноза численности родившихся в Украине (тыс. чел.)

Год	Фактическое значение	Линейная аппроксимация	Экспоненциальная аппроксимация	Поливариантный нормативный прогноз	Поливариантный инерционный прогноз
1980	742,50	726,17	726,84	742,50	742,50
1981	733,20	746,79	746,52	733,20	733,20
1982	745,60	767,41	766,72	745,60	745,60
1983	807,10	788,03	787,47	807,10	807,10
1984	792,00	808,65	808,78	787,72	782,88
1985	762,80	829,27	830,67	786,09	770,54
1986	792,60	849,89	853,15	776,03	684,83
1987	760,90	870,51	876,24	636,02	587,61
1988	744,10	891,13	899,96	631,12	541,86

На рис. 2 не только хорошо видно полное совпадение фактических и расчетных показателей в пределах периода аппроксимации (см. табл. 1), но и незначительное отклонение прогнозируемых показателей от фактических в 1984 и 1985 гг. Однако затем это совпадение резко нарушается, что интуитивно предполагает изменение характера кривой экстраполяции (прогноза). В этой связи пользователю предоставляется возможность скорректировать (отрегулировать) функцию $\Phi(t)$, предполагая, что реальная функция $f(t)$ может быть имитирована в виде иной функции, например $\Phi_1(t)$. Результат такой корректировки носит нормативный характер, что и определяет название прогноза, представленного на рис. 3, где стрелкой отмечено направление и год корректируемого показателя. В итоге можно отметить, что уже прогнозируемые показатели трех лет значительно приблизились к фактическим значениям.

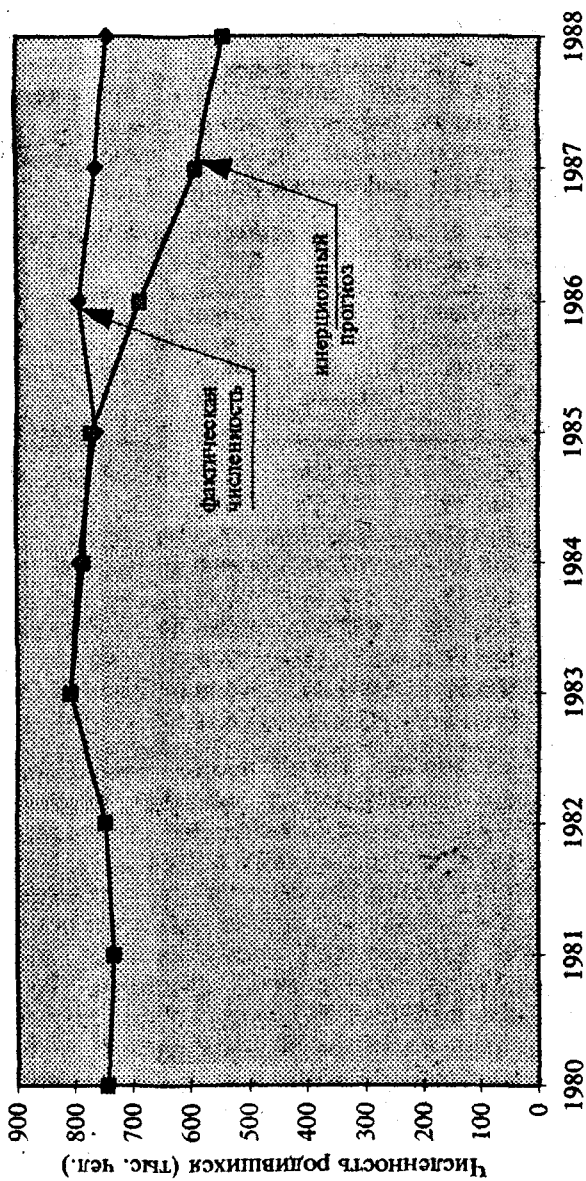


Рис. 2. Инерционный прогноз численности родившихся в Украине за 1980-1988 гг.

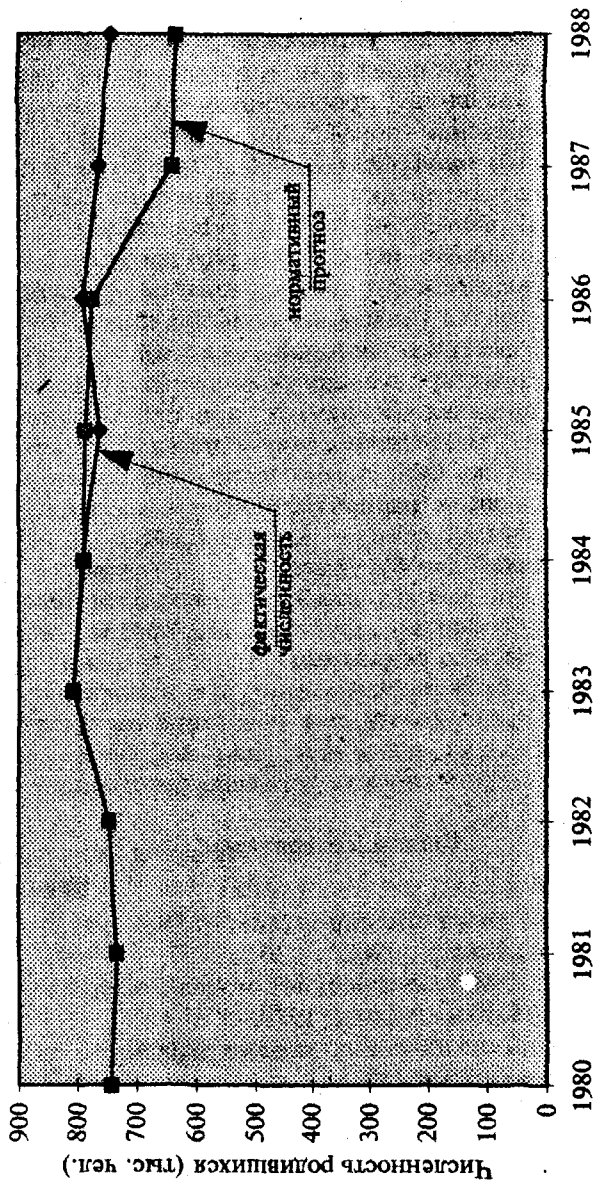


Рис. 3. Нормативный прогноз численности рожившихся в Украине за 1980-1988 гг.

Нормативный поливариантный прогноз может быть в двух вариантах: производственно-экономический и функциональный. В первом случае управление поливариантной функцией заключается в установлении того или иного директивно определенного значения прогнозируемого показателя. Во втором случае значение показателя, подлежащего корректировке, определяется только интуицией и опытом эксперта.

Пример корректировки прогнозируемых показателей, приведенный на рис. 3, может быть воспринят как сугубо условный, чтобы можно было наглядно продемонстрировать потенциальные возможности поливариантной функции. Но в то же время он вполне реален по двум причинам. Во-первых, ни один из известных методов прогноза не позволяет осуществлять корректировку прогнозируемых показателей в таких широких пределах. Во-вторых, при прогнозировании за пределами базы известной статистической информации эксперт действует по сути точно таким же образом, когда, выбирая тот или иной вариант динамики временного ряда, умозрительно предполагает количественное изменение показателей в ближайшем будущем.

На основании вышеизложенного можно заключить, что применение поливариантных функций для прогноза производственно-экономических показателей является весьма перспективным и может быть использовано как в практике работы плановых служб предприятий, так и органов государственного управления, поскольку позволяет даже на очень коротком периоде аппроксимации строить довольно точные прогнозы.

Список литературы

1. Рабочая книга по прогнозированию / Отв. ред. И.В. Бестужев-Лада. - М.: Мысль, 1982. - 430 с.
2. Гранберг А.Г. Математические модели социалистической экономики. - М.: Экономика, 1978. - 351 с.
3. Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства. - М.: Экономика, 1985. - 240 с.
4. Поклонский Ф.Е., Иваненко Б.Н., Иванов Е.Т., Лебедева Д.И. Прикладная модель региональной экономики. - Донецк: ИЭП НАН Украины, 1995. - 39 с.