

ВЛИЯНИЕ ОЖИДАЕМЫХ СОБЫТИЙ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ

АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ БОГОМОЛОВ (ORCID 0000-0003-3285-0299)

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Аннотация. Эконометрические модели с лаговыми переменными широко используются для прогноза динамики экономических процессов. Влияние прошлых значений экономических переменных на их текущее и будущее состояния объясняются как инерцией самих экономических процессов, так и инерцией мышления субъектов экономики. В то же время и ожидания изменений в экономической ситуации не могут не влиять на результаты прогнозирования. Учёт этих ожиданий на основе введения в модели f-лаговых (будущих значений переменных), как показывают результаты эконометрического моделирования, существенно улучшают статистическую значимость модели и уменьшают ошибку прогноза.

Ключевые слова: эконометрические модели, ожидания, прогнозирование, f-лаговые переменные.

Прогнозирование показателей динамики экономических процессов является важной составляющей такой науки как эконометрика. Значимость поставленной задачи выделяет эконометрику среди многих наук, поскольку она пытается заглянуть в будущее и преодолеть неопределённость и случайность, которые являются фундаментальными свойствами нашего мира. Вместе с тем, несмотря на огромное число исследований в этой области, использование всё более сложных математических моделей, Big Data и суперкомпьютеров, методологические основания эконометрики за последние десятилетия не претерпели сколь-нибудь существенных изменений. Её основой по-прежнему остаются классическая (частотная) вероятность и математическая статистика.

Согласно классическому определению

Abstract. Econometric models with lag variables are widely used to predict the dynamics of economic processes. The influence of past values of economic variables on their current and future states is explained both by the inertia of economic processes and the inertia of thinking of economic entities. At the same time, expectations of changes in the economic situation cannot but affect the results of forecasting. Taking into account these expectations on the basis of the introduction of f-lag (future values of variables) in the model, as shown by the results of econometric modeling, significantly improve the statistical significance of the model and reduce the prediction error.

Keywords: econometric models, expectations, forecasting, f-lag variables.

нию вероятность события равняется отношению числа благоприятствующих исходов к общему числу возможных исходов. Однако, такое понятие вероятности наступления экономического события, скажем так, не всегда применимо в обосновании экономико-математической модели. Данное обстоятельство, наряду с другими, приводят ряд исследователей к выводу, что эконометрика без изменения основной парадигмы в принципе не может решить поставленную выше задачу. Наиболее известные и дальновидные экономисты давно уже критиковали эконометрику. Например, критика эконометрики великим американским экономистом Кейнсом обусловлена его отказом «трактовать экономику как точную науку». В его представлении «...экономическая среда изменчива и непредсказуема, а большинство эконо-

мических переменных связано между собой множеством сложных нелинейных зависимостей. Из этого следуют нестабильность коэффициентов корреляции и невозможность решения предсказательных задач. Поэтому экономическая наука не может претендовать на точные количественные измерения. Она должна быть основана на реалистичных предпосылках и содержать инструменты, помогающие понять и объяснить эту среду» [1].

В начале 1970-х годов известный английский экономист Уорсвик резко критиковал экономистов-математиков за «отсутствие связи с конкретными фактами» [2]. В это же время Ф. Браун [3] утверждал, что «построение регрессий временных рядов годится только для обмана». В. Леонтьев охарактеризовал эконометрику как «попытку компенсировать бросающийся в глаза недостаток имеющихся данных путем широко использования все более и более изощренных статистических приемов». Резко отрицательно к эконометрике относились и представители австрийской школы экономики [4].

В своей книге «Чёрный лебедь» Н.Н. Талеб [5] пишет «Тогда я просмотрел все научные работы и диссертации, которые сумел раскопать. Ни в одной из них нет убедительных доказательств того, что экономисты (как сообщество) способны делать прогнозы; а если иногда и способны, то их прогнозы лишь немного лучше случайных – принимать на их основе серьезные решения нельзя».

Однако, «...если звезды зажигают, значит это кому-то нужно», то есть, несмотря на все трудности и отсутствие точного знания, эконометрика востребована и имеет многочисленные полезные достижения, так же как и в чём-то похожая на неё наука метеорология. Если принять за основу утверждение Фридмана [6] о том, что в экономической модели реализм не является самоцелью, то нужно согласиться, что реализм должен присутствовать в модели в той степени, в которой модель сообщает нам об эко-

номике что-то полезное. Вместе с тем нельзя отрицать, что любой экономический процесс подвержен случайным воздействиям случайных событий. Необходимость их учета является следствием нашего ограниченного понимания законов природы и других факторов. Например, мы не можем точно предсказать погоду, землетрясения и так далее. Единственный способ учесть их в экономическом анализе – считать случайными [7].

Терминология и определения вероятностей наступления случайного события, принятые в теории частотной вероятности, могут быть использованы и в других, более адекватных теориях вероятности случайных событий, в том числе в социально-экономической сфере, но при этом им необходимо дать иное объяснение и толкование.

Различные случайные события также могут быть объединены в отдельные группы, например, ожидаемые случайные события и так называемые «чёрные лебеди».

Влияние «чёрных лебедей», то есть практически непредсказуемых будущих случайных событий, на результаты математического моделирования экономических процессов, в экономической теории и практике фактически не рассматривается [5].

В то же время, в связи с тем, что люди принимают различные хозяйственные решения с учётом своих представлений о будущей ситуации, их ожидания превращаются в мощный фактор, воздействующий на само развитие событий. Иногда дело доходит до того, что иное событие наступает только потому, что этого ожидают действующие в экономике субъекты. В настоящее время выделяется три вида ожиданий: статические, адаптивные и рациональные. Первые используются преимущественно в кейнсианских концепциях, вторые – в монетаристских, третьи – в неоклассических концепциях [8,9].

Статические ожидания означают, что в будущем экономические субъекты ориентируются на те же параметры конъюнктуры, которые имеют место в настоящем.

Адаптивные ожидания можно интерпретировать известной поговоркой «на ошибках учатся». То есть экономические субъекты строят свое поведение исходя из прошлого опыта, но корректируют свои ожидания, во-первых, исходя из собственных ошибочных оценок прошлого, во-вторых, исходя из очевидных изменений экономической конъюнктуры. Можно сказать, что адаптивным ожиданиям подвержено большинство таких экономических субъектов, как домохозяйства, отчасти фирмы, то есть те, у кого нет достаточно точных сведений об изменениях экономической конъюнктуры.

Рациональные ожидания предполагают, что экономические субъекты формируют свои планы и строят свое поведение исходя из анализа всей доступной на данный момент информации. Рационально действующие экономические субъекты не только учитывают ошибки прошлого опыта, но и заглядывают в будущее. Принимая свои решения, они опираются на собственные представления о модели управления экономикой и привлекают всю доступную информацию об ожидаемых событиях, которые могут повлиять на экономическую конъюнктуру. Это позволяет им при отсутствии неожиданных потрясений достаточно точно предвидеть будущие изменения. Например, субъекты, формируя свои прогнозы относительно будущего уровня цен на фондовых или товарно-сырьевых рынках, делают это таким же образом, как рынок определяет фактические цены.

Решения о покупках или продажах принимаются на основе ожиданий цен в будущем, а эти цены, в свою очередь, зависят от принимаемых в настоящий момент решений о покупках или продажах. Ситуация не является столь очевидной, если речь идет о товар-

но-сырьевых рынках, где предложение в значительной мере зависит от производства, а спрос – от потребления. Но на финансовом рынке роль ожиданий практически очевидна [8].

В эконометрических моделях, учитывающих ожидания, их влияние учитывается на основе предположения о линейной зависимости прошлых, настоящих и будущих значений переменных. В конечном итоге эти модели сводятся к моделям авторегрессии [10].

Учёт влияния возможных будущих ожидаемых событий на объясняемые характеристики социально-экономических процессов представляет собой актуальное направление исследования. Особенно актуальна проблема учёта и оценки вероятности наступления случайного события в страховом бизнесе.

В предположении, что в будущем ничего не изменится при повторении того же реального эксперимента, будут иметь место те же частотные (вероятностные) характеристики. Однако, если в ряде физических экспериментов можно не учитывать влияние будущих событий, в том числе ожидаемых, то в моделях экономических процессах это ведёт к некорректным выводам

В качестве пример рассмотрим событие «покупка акции на финансовом рынке». Цена акции, по которой её хочет или может купить инвестор, меняется под влиянием событий, внешних или внутренних по отношению к нему. Эти события могут происходить сейчас, быть в прошлом или относиться к будущему. Допустим, инвестор принимает решение на основании мысленной, а затем и формальной модели. Тогда эти события влияют на характеристики модели. Так как в мире всё взаимосвязано, события прошлого, настоящего и будущего образуют собой графическую вероятностную модель. В качестве примера такая графическая сетевая модель, где представлены характеристики акции и влияющие на них события, представлена на рис. 1.

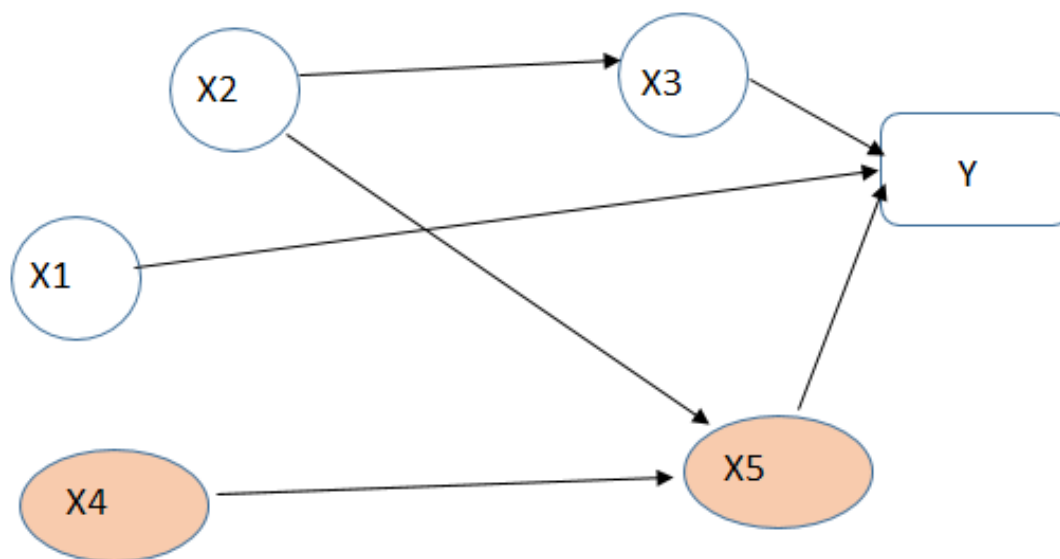


Рис. 1 Множества событий и их причинно-следственные связи. Здесь: X1, X2, X3 – события, которые уже произошли; X3, X4 – события, которые с какой-то вероятностью могут произойти; Y – результирующее событие (эндогенная переменная).

В представленной выше схеме прошлые и будущие события являются совершенно равноправными в отношении влияния их на объясняемую переменную. Это, кстати, понимал и А. Эйнштейн, который как-то сказал, что «Для нас, убежденных физиков, различие между прошлым, настоящим и будущим - не более, чем иллюзия, хотя и весьма навязчивая» [11].

В рассматриваемом примере мы можем получить лишь вероятностные оценки результатов моделирования, которые, в свою очередь, зависят от вероятностных характеристик выборок прошлых событий и вероятностей будущих (ожидаемых) событий. Статистические данные о прошлых событиях (изменениях факторов X1, X2, X3) представляют собой выборки, на основании которых в классической эконометрике оцениваются (например, с помощью метода наименьших квадратов) параметры модели.

Прогнозирование будущего на основе классических эконометрических моделей базируется на статистической обработке данных прошлых наблюдений значений экономических переменных и предположении, что состояние экономического пространства принципиально не меняется. Од-

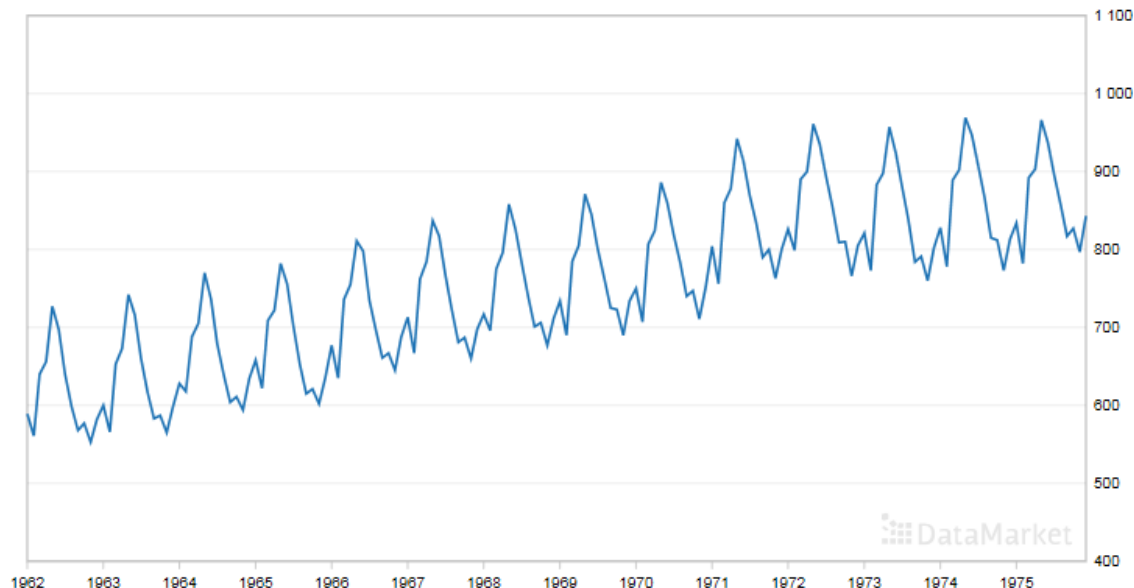
нако в настоящее время приходит понимание, что и будущее оказывает влияние на сегодняшние реалии и принимаемые экономические и политические решения. Это означает, что предположение человека или общества о будущем стало предопределять их сегодняшнее поведение. Этот момент является ключевым, так как в данном случае не только прошлое определяет настоящее, но и будущее сказывается на настоящем. Таким образом, в эконометрической модели в её обобщённом виде должны присутствовать как переменные, относящиеся к прошлому, так и переменные, относящиеся к будущему. Такие переменные мы будем называть *f*-лаговыми. Использование *f*-лаговых переменных предполагает, что ожидания о будущем предполагают незначительное его отклонение от прошлого и это влияет на настоящее.

Для подтверждения гипотезы о влиянии будущих ожидаемых случайных событий, в качестве примера рассмотрим временной ряд, характеризующий ежемесячное производство молока в Англии за период с января 1962 г. по май 1975 г. Изменения объёма производства молока являются

случайными событиями. Соответствующий график приведен на рис. 2.

Monthly milk production: pounds per cow. Jan 62 – Dec 75

Units: Pounds per cow



Source: Time Series Data Library (citing: Cryer (1986))

Рис. 2 Динамика производства молока Источник: Time SeriesData Library (citing: Cryer (1986))

Список источников

1. Розмаинский И. Методологические основы теории Кейнса и его "спор о методе" с Тинбергеном (рус.) М., Вопросы экономики. 2007, № 4.
2. Экономический кризис и крах эконометрики. URL:
3. <http://vened.org/economy/3720-2010-07-09-08-42-18.html>
4. Хендри Д. Эконометрика: алхимия или наука (рус) М., Эквест. 2003.
5. № 2. С. 172-196.
6. Последующая критика. URL: https://studme.org/72636/ekonomika/posleduyushaya_kritika
7. Талеб Н.Н. Чёрный лебедь. URL: <http://e-libra.ru/read/255375-chernyj-lebed.-pod-znakom-nepredskazuemosti.html>
8. Friedman, M. The Methodology of Positive Economics, Chicago, University of Chicago Press, 1953, 3–43.
9. Friedman, M. The Methodology of Positive Economics, Chicago, University of Chicago Press, 1953, 3–43.
10. Случайные процессы и экономическая эволюция. URL: <https://libtime.ru/modelirovanie/sluchaynye-processy-i-ekonomicheskaya-evolyuciya.html>
11. Ожидания экономические. URL: <https://murzim.ru/nauka/jekonomika/21990-ozhidaniya-ekonomicheskie.html>
12. Роль ожиданий. URL: <http://economy-ru.info/info/193732/>
13. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки. URL: <https://cyberpedia.su/5xb600.html>
14. URL: <https://cyberpedia.su/5xb600.html>
15. 40 гениальных цитат Альберта Эйнштейна. URL: <https://www.adme.ru/vdohnovenie/bezotnositelnyj-ejnshtejn-649455/>
16. Богомолов А.И. Хроноэкономика. Монография. Издательство «Креативная экономика», М., 2018, с.263.
17. Богомолов А.И., Невежин В.П. Аксиоматическая вероятность и математическое моделирование экономических процессов. Труды Международной научно-практической конференции «Современная математика и концепции инновационного математического образования». М., Финансовый университет, 2018, с. 149-163

