

Многофакторная модель в финансовой математике – иногда необходимость

А.В. Куликов¹, Н.О. Малых¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

Одной из существенных проблем любой модели в финансовой математике является калибровка, т.е. попадание цен модели в наблюдаемые сегодня цены на рынке. Типичная модель в финансовой математике описывается стохастическим дифференциальным уравнением, решение которого представляет собой марковский процесс. Если динамика актива описывается таким процессом, то дисперсия случайного процесса растет со временем. Так происходит в классической модели Блека-Шоулза (БШ), в терминах волатильности которой происходят торги ванильными опционами: если вы наблюдаете на рынке сильное убывание БШ волатильностей, то, казалось бы, что это арбитражные котировки. Это типично для рынка акций и кредитов. Однако, на рынке товаров такая ситуация вполне типична: до широкого использования фрекинга (гидро разрыв пласта - один из методов интенсификации работы нефтяных и газовых скважин) ближайшая котировка БШ на природный газ могла достигать 140%, а самые далекие всего лишь 15%. Для рынка электричества можно наблюдать и более экстремальные случаи. Так происходит потому, что базовые активы у разных опционов, по сути, различны. Поэтому арбитраж, типичный для рынка акций, который можно осуществить, коротко продав базовый актив по споту, нельзя осуществить с товарным рынком: никто не одолжит вам газ зимой, а расплатиться по нему позволит летом по спотовой цене.

Однофакторные модели, как например, модель Блэка-Шоулза, здесь не помощники. Поэтому необходимо больше факторов. Одной из таких моделей является широко используемая двухфакторная модель Габийона [1]. Мы обсудим ее преимущества и методы калибровки. Стоит отметить, что это спотовая модель с приемлемой динамикой форвардных цен.

Иной подход заключается в симуляции форвардных цен, динамика которых берет за основу динамику форвардных цен из модели Габийона. Такую модель можно найти в работе Edoli et al. [2].

Литература:

1. *Gabillon, J.* The Term Structures of Oil Futures Prices. – Ox.: Oxford Institute for Energy Studies, 1991. – 52 p.
2. *Edoli, E., Tasinato, D., Vargiolu, T.* Calibration of a multifactor model for the forward markets of several commodities // *Optimization*. – 2013. – V. 62, N 11. – P. 1553-1574.