

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

*Журавлева Н. В., канд. экон. наук, доц.
Белгородский университет кооперации, экономики и права*

РАЗВИТИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

nv.juravleva@yandex.ru

В статье рассмотрены основные принципы количественного анализа и его исторический путь развития.

Ключевые слова: количественный анализ.

Количественный анализ использует числовые и количественные методы для финансового анализа. Эти методы давно используются в большинстве современных отраслях промышленности, но свое применение в финансовой индустрии они нашли только в последние десятилетия. Первые количественные аналитики интересовались инвестиционным менеджментом, риск-менеджментом и оценкой производных финансовых инструментов, однако со временем область применения количественного анализа расширилась, и на сегодняшний день включает практически любое применение математики в финансах. Примерами использования количественного анализа являются статистический арбитраж, алгоритмическая торговля, электронное поддержание рыночной торговли.

Дисциплина количественных финансов зародилась в США в 1970-ых годах, когда некоторые инвесторы начали использовать математические формулы, чтобы оценивать акции и облигации. В докторской диссертации «Выбор портфеля» («Portfolio Selection», 1952), Гарри Марковиц был первым, кто формально приспособил математические понятия к финансам. Он формализовал понятие ожидаемой доходности и ковариации для обыкновенных акций, что позволило ему количественно определять понятие «диверсификации» на рынке. Он показал, как вычислить ожидаемую доходность и дисперсию для данного портфеля и утверждал, что инвесторы должны держать только те портфели, дисперсия которых минимальна среди всех портфелей с данной ожидаемой доходностью.

В 1969 году Роберт Мертон ввел стохастическое исчисление в финансовый анализ. Мертона был мотивирован желанием понять, как устанавливаются цены на финансовых рынках. В то же самое время Фишер Блэк и Майрон Шоулс развивали Модель Блэка-Шоулза, которой присудили Нобелевскую премию по экономике в 1977 году. Модель обеспечила решение

для практической проблемы нахождения справедливой цены европейского опциона. Такие опционы часто покупаются инвесторами для хеджирования рисков.

В 1981 году Харрисон и Плиски использовали общую теорию вероятностных процессов непрерывного времени, чтобы дать модели Блэка-Шоулза твердую теоретическую основу, и в результате показали, как оценить большой спектр производных финансовых инструментов.

Перечислим основные научные работы в области количественного анализа:

1900 - Louis Bachelier, *Théorie de la speculation* (Луис Башелье «Теория спекуляций»).

1952 - Harry Markowitz, *Portfolio Selection* (Гарри Марковиц «Выбор портфеля», современная портфельная теория).

1956 - John Kelly, *A New Interpretation of Information Rate* (Джон Келли «Новая интерпретация информационного показателя»).

1967 - Edward O. Thorp and Sheen Kassouf, *Beat the Market* (Эдвард Торп и Шин Кассоф «Победить рынок»).

1972 - Eugene Fama and Merton Miller, *Theory of Finance* (Евген Фама и Мертон Миллер «Теория финансов»).

1973 - Fischer Black and Myron Scholes, *The Pricing of Options and Corporate Liabilities* and Robert C. Merton, *Theory of Rational Option Pricing* (Фишер Блэк и Майрон Шоулз «Ценообразование опционов и корпоративных обязательств», Роберт Мертона «Теория рациональной оценки опционов», модель Блэка – Шоулза).

1976 - Fischer Black, *The pricing of commodity contracts* (Фишер Блэк «Ценообразование сырьевых товарных контрактов», модель Блэка).

1977 - Phelim Boyle, *Options: A Monte Carlo Approach* (Фелим Бое «Опционы: подход Монте-Карло», методы Монте-Карло для оценки опционов).

1977 - Oldrich Vasicek, An equilibrium characterisation of the term structure (Олдрих Васичек «Характеристика равновесия временной структуры процентных ставок», модель Васичека).

1980 - Lawrence G. McMillan, Options as a Strategic Investment (Лоренс Г. Мак-Миллан «Опционы как стратегические инвестиции»).

1982 - Barr Rosenberg and Andrew Rudd, Factor-Related and Specific Returns of Common Stocks: Serial Correlation and Market Inefficiency (Бар Розенберг и Андро Рудд «Факторно-определенные и специфические доходы акций: серийная корреляция и неэффективность рынка»).

1982 - Robert Engle Autoregressive Conditional Heteroskedasticity With Estimates of the Variance of U.K. Inflation (Роберт Энгл «Авторегрессионная условная гетероскедастичность с оценками дисперсии британской инфляции», знаменитая публикация об ARCH семействе моделей GARCH).

1985 - John C. Cox, Jonathan E. Ingersoll and Stephen Ross, A theory of the term structure of interest rates (Джон С. Кокс, Йонатан Е. Ингерсолл и Стефан Росс «Теория временной структуры процентных ставок», модель Кокса-Ингерсоля-Росса).

1988 - John Hull, Options, futures, and other derivatives (Джон Халл «Опционы, фьючерсы и другие деривативы») [2].

1990 - Fischer Black, Emanuel Derman and William Toy, A One-Factor Model of Interest Rates and Its Application to Treasury Bond (Фишер Блэк, Эмануэль Дерман и Вильям Той «Однофакторная модель процентных ставок и ее применение к казначейским облигациям», модель Блэка-Дермана-Тоя).

1992 - Fischer Black and Robert Litterman: Global Portfolio Optimization (Фишер Блэк и Роберт Литтерман «Глобальная портфельная оптимизация», модель Блэка-Литтермана).

1995 - Richard Grinold and Ronald Kahn, Active Portfolio Management: Quantitative Theory and Applications (Ричард Гринольд и Рональд Кан «Активный портфельный менеджмент: Количественная теория и ее применение») [1].

1996 - Philippe Jorion, Value at risk (Филипп Джорион «Стоимость под риском»).

2004 - Emanuel Derman, My Life as a Quant: Reflections on Physics and Finance (Эмануэль Дерман «Моя жизнь количественника: Размышления физике и финансах»).

2004 - Steven E. Shreve, Stochastic Calculus for Finance (Стивен Е. Шрив «Стохастические вычисления в финансах»).

Обычно количественные аналитики являются выходцами из физики, инженерного дела и математики, но не из связанных с экономикой областей. На сегодняшний день количественный анализ – основной работодатель для людей с научными степенями по физике и математике. Аналитики должны понимать методы Монте Карло и конечных разностей, а также природу моделируемых финансовых продуктов. Как правило, количественный аналитик также нуждается в обширных навыках программирования на C++ и Java. Спрос на количественных аналитиков все более возрастает, а сама профессия становится все более популярной среди студентов и работодателей.

В торговых операциях количественный анализ используется для определения цен, управления риском и идентификации выгодных возможностей. Исторически это были различные области, но постепенно границы между количественным аналитиком и количественным трейдером все более и более размываются, и теперь трудно войти в профессиональную торговлю без количественного аналитического образования.

Количественный анализ широко используется среди управляющих активами. Некоторые крупные компании, такие как AQR или Barclays, почти исключительно полагаются на количественные стратегии, в то время как другие, такие как Pimco, Blackrock или Citadel используют комбинацию количественных и фундаментальных методов. Фактически все крупные управляющие активами и хедж-фонды полагаются до некоторой степени на количественные методы. Крупные фирмы инвестируют крупные суммы в создание стандартизированных библиотек методов оценки стоимости и риска. В большинстве они реализуются на C++, хотя иногда используются Java и C#.

Алгоритмическая торговля на основе количественного анализа часто является самой высокооплачиваемой областью. Здесь используются методы обработки сигналов, теории игр, критерия Келли, микроструктуры рынка, эконометрики и анализа временных рядов. Алгоритмическая торговля включает статистический арбитраж, но полагается на скорость реагирования аппаратных средств.

Риск-менеджмент приобрел большую важность в последние годы, поскольку кредитный кризис выявил бреши в механизмах, используемых для страхования открытых позиций. Основная используемая техника – расчет показателя «стоимость под риском» (VaR – value at risk). Она связана с различными формами стресс-тестирования и прямого анализа позиций и моделей, используемых трейдерами. После финан-

сового кризиса пришло признание, что использовавшиеся количественные методы оценки были слишком ограниченными. Многочисленные финансовые учреждения пришли к пониманию необходимости улучшений с помощью непрерывного совершенствования и интеллектуального лидерства. Это привело к созданию сотрудничества с большим количеством талантливых количественных аналитиков в мире, экономистов и математиков финансовой индустрии и научного мира. Количественный анализ также используется для оценки правильности моделей, чтобы уменьшить модельный риск (когда неправильная модель является источником дополнительного риска).

Математические и статистические методы, используемые в количественном анализе, развиваются из трех областей математики: 1) статистики и теории вероятности, 2) дифференциальных уравнений с частными производными и 3) эконометрики. Обычно используемые численные методы: метод конечных разностей – используется для решения уравнений с частными производными; метод Монте Карло – симулирование применяется при решении уравнений с частными производными, а также распространено в риск-менеджменте.

Типичная задача для численно ориентированного количественного аналитика состоит в создании модели для оценки, страхования и управления риском сложного производного финансового инструмента. Математически ориентированные количественные аналитики полагаются больше на численный анализ, и меньше на статистику и эконометрику. Эти количественные аналитики предпочитают детерминированный «правильный» ответ. Например: существует только одна «справедливая» цена данной акции (которая может быть продемонстрирована через большой объем Монте-Карло симуляций).

Типичная проблема для статистически ориентированного количественного аналитика состоит в создании модели для решения того, какие акции относительно дорогие, а какие относительно дешевые. Инвестиционный менеджер мог бы использовать этот анализ, чтобы покупать недооцененные акции и продавать переоцененные акции. Статистически ориентируемые количественные аналитики склонны больше полагаться на статистику и эконометрику, и меньше – на численные методы. Эти аналитики пытаются найти лучший подход к моделированию данных, и могут признавать, что нет никакого «правильного» ответа до тех пор, пока не

прошло время и можно ретроспективно увидеть, как работает модель.

Обоим типам количественных аналитиков требуется серьезное знание высшей математики и программирования.

Рассматривая количественный анализ на предмет пригодности для использования индивидуальным инвестором, можно сказать совершенно точно, что для большинства инвесторов эта область знаний совершенно недоступна из-за своей сложности. Без серьезного математического образования совершенно очевидно, что для подавляющего большинства индивидуальных инвесторов ни о каком количественном анализе не может быть и речи.

Вместе с тем, количественный анализ, на наш взгляд, является основным научным подходом в современных финансах, приближая финансовый анализ к другим точным наукам. Современные финансы – это уже не финансы, а прикладная математика в финансовой области. Такое положение вещей уже сложилось за рубежом, и постепенно завоевывает признание и в России.

Основные интернет информационные ресурсы в области количественного анализа:

<http://sqa-us.org> - Общество количественных аналитиков.

<http://www.q-group.org/> - Q-Group институт количественных исследований в финансах.

<http://cqa.org> – CQA - Чикагский количественный союз.

<http://prmia.org> – PRMIA – Отраслевая ассоциация профессиональных риск-менеджеров.

<http://iafe.org> - Международная ассоциация финансовых инженеров.

<http://www.lqg.org.uk/> - Лондонская количественная группа.

<http://www.quantnet.com> - Образовательный ресурс для финансовой инженерии.

<http://www.wilmott.com> – основной форум количественных исследователей.

<http://quant.stackexchange.com> – сайт вопросов и ответов для количественных финансов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Richard C. Grinold, Ronald N. Kahn Active Portfolio Management: A Quantitative Approach for Providing Superior Returns and Controlling Risk, 2-nd edition. – NY.: McGraw-Hill, 1999.

2. Халл Джон К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007.