

ФИНАНСОВЫЙ ИНЖИНИРИНГ НА РЫНКЕ ОПЦИОНОВ

А.А. Мицель, В.А. Ефремов

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

E-mail: maa@asu.tusur.ru; efremov@ms.tusur.ru

Рассмотрены основные понятия и область применения финансового инжиниринга на рынке опционов. Приведено описание базовых моделей ценообразования опционов, как инструментов финансового инжиниринга. Показаны перспективы развития данного направления на современном финансовом рынке.

Ключевые слова:

Финансовый инжиниринг, опцион, риск, модели ценообразования.

Распространение финансовых инноваций связано со стремительным развитием рынков производных ценных бумаг. Производные финансовые продукты-инструменты основываются на фундаментальных финансовых отношениях (кредите, займе, акции, облигации и т. п.), дополняют и развивают их. Данный рынок характеризуется не только ростом количественных параметров, но и модификацией качественных характеристик (усложнение внутренней структуры финансовых инструментов, совершенствование применяемых технологий).

Производные ценные бумаги являются наиболее гибкими инструментами на финансовом рынке, поскольку позволяют участникам рынка более эффективно реагировать на происходящие перемены.

Одним из новых направлений в экономических знаниях является *финансовая инженерия*, которая представляет собой конструирование финансовых инструментов и финансовых технологий для управления портфелем ценных бумаг. Суть финансового инжиниринга состоит в создании новых финансовых продуктов и услуг, которые используются финансовыми институтами для перераспределения денежных ресурсов, рисков, ликвидности, доходов и информации в соответствии с финансовыми потребностями клиентов и изменениями в макро- и микроэкономической ситуации [1].

Финансовый инжиниринг – это процесс создания (конструирования и введения на рынок) новых разновидностей облигаций и других финансовых инструментов с учетом потребностей эмитентов и инвесторов в ликвидности (рисунок), доходности, специальных стратегиях при поддержании необходимого уровня финансовых и других рисков [2].

История финансового инжиниринга начинается с 1997 г., когда профессорам М. Шоулзу и Ф. Блэку была присуждена Нобелевская премия по экономике за их труд в области оценки опционов. Модель Блэка-Шоулза, которая впервые была опубликована в мае 1973 г. в журнале «Политическая экономика», стала фактическим стандартом для оценки деривативов на финансовых рынках всего мира [3]. В настоящее время в России ведется разработка теоретических представлений о механизмах создания и использования финансового инжиниринга.

Рассмотрим применение финансового инжиниринга на рынке опционов. Производный продукт-инструмент «опцион» как экономическое явление – это отношение, вытекающее из соглашения участников, направленное на осуществление любой из функций производных, основанное на асимметрии прав и обязательств двух участников сделки. Опционы различаются по базисам, находящимся в их основании (акции, валюта, проценты, товары и т. п.) [4]. Актуальность исследований обусловлена резким ростом рынка опционов в настоящее время общий объем торгов фьючерсами и опционами составил более 3583068 контрактов [3].

Самостоятельно развивающуюся часть рынка составляют опционы на фьючерсы, опционы на свопы, опционы на опционы. В настоящее время на рынке фьючерсов и опционов FORTS впервые в России создан ликвидный рынок опционов на фьючерсные контракты, базовым активом которых являются индекс РТС, отдельные акции российских эмитентов, доллар США, золото, серебро, нефть [3]. Опционы на фьючерсные контракты предоставляют широкие возможности для страхования (хеджирования) рисков на спотовом и срочном рынках, а также позволяют осуществлять операции с высокой доходностью, низкими издержками и ограниченными рисками. Рынки опционов предоставляют широкие возможности для инвесторов, удобный инструмент управления рисками, возможность получения неограниченного дохода при ограниченных рисках и многое другое.

Во всех опционах независимо от базиса присутствуют единые структурные признаки-характеристики, позволяющие выявить построение этого типа производных инструментов.

Основными факторами, определяющими цену опциона, являются:

- цена базисной ценности (текущая и исполнения);
- время (остаток времени) до исполнения;
- изменчивость цены базиса (среднеквадратичное отклонение ежедневных колебаний цен базиса в расчете на год);
- процентные ставки.

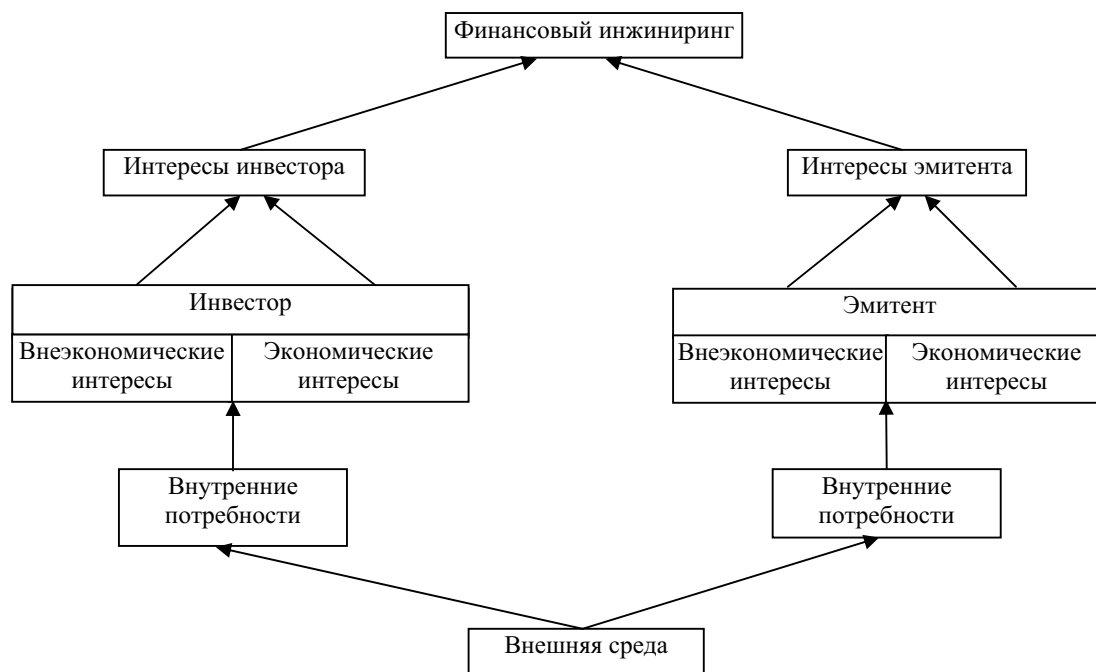


Рисунок. Схема финансового инжиниринга на рынке опционов

На биржевом рынке опционы обращаются по ценам приобретения. Цены приобретения опциона включают в себя премию и транзакционные издержки. При создании моделей требуется ответить на вопрос об учете в теоретических построениях дополнительных расходов (сверх премии) по сделке [5, 6].

Определение теоретической цены опциона является наиболее важным этапом при конструировании опционов. Несмотря на утвержденную методику, есть различные способы определения цены опционов.

Существует две базовые формальные модели ценообразования опционов, применяемых в рамках финансового инжиниринга.

Модель цен опционов Блэка-Шоулза

Классическая формула расчета цен опционов для определения справедливой цены простого европейского опциона колл на акции при дисконтировании:

- непрерывном

$$C = SN(d_1) - Ee^{-r_f T} N(d_2);$$

- дискретном

$$C = SN(d_1) - Er_f^{-T} N(d_2).$$

Представленные соотношения применимы для

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{E} + (r_f + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}} \quad \text{— непрерывного и}$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{E} + (\ln r_f + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}} \quad \text{— дискретного дисконти-$$

рования; где $d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$, где C — цена опциона колл; S — текущий курс базиса; E — цена исполнения при

покупке акции; T — срок опциона в годах; r_f — безрисковая процентная ставка в год; σ — стандартное отклонение значений доходности акции за период в расчете на год; $N(d)$ — кумулятивное стандартное нормальное распределение вероятностей; d_1 и d_2 — стандартизованные нормальные переменные [4, 5].

Формула Блэка-Шоулза оценивает «справедливую стоимость опциона», используя историю акции, и применяется при «идеальном состоянии» рынка ценных бумаг и опционов [3, 6]:

- Краткосрочная ставка определена и постоянна во времени.
- В течение срока действия опциона дивиденды по базовым акциям не выплачиваются.
- Движение цены акции является случайным во времени с дисперсией ставки, пропорциональной квадрату цены акции. Таким образом, цены акций распределены логнормально.
- Используются «европейские» опционы.
- Отсутствие взимаемых комиссий.
- Нет операционных затрат.
- Существует возможность занять деньги для покупки акций.
- Нет штрафов при короткой продаже.

В этой формуле желание инвестора принять на себя риск прямо не влияет на стоимость опциона.

Несмотря на весьма широкий набор условий и ограничений, формула Блэка-Шоулза нашла широкое применение и распространение как в аналитических, так и в вычислительных задачах.

Перемены в биржевой торговле создали предпосылки для появления и освоения в опционной торговле новой модели и нового алгоритма расчета тео-

ретической цены – биномиальной модели определения цены опционов, предьявленной в 1979 г. [4, 8].

Биномиальная модель цен опционов

Биномиальная модель может рассматриваться как распределение суммы случайных величин, каждая из которых принимает одно из двух значений: 1 с вероятностью p или 0 с вероятностью $q=(1-p)^2$.

Приведем общие формулы биномиального распределения:

$$C = S \cdot \mathcal{O}(a; n; p') - E \cdot e^{-rT} \cdot \mathcal{O}(a; n; p'),$$

где \mathcal{O} – биномиальная функция, или функция распределения в дискретном периоде; a – наименьшее из неотрицательных чисел в возрастающем ряду,

превышающее $\ln \frac{E}{Sd^n} \cdot \left(\ln \frac{u}{d} \right)^{-1}$; d и u – вероятное

понижающее/повышающее движение цен, или факторы, в соответствии с которыми цена базиса повышается или понижается; n – число дискретных периодов до истечения срока опциона; r – процентный фактор, равный 1, плюс безрисковая процентная ставка по кредитам до окончания срока опциона

$p = \frac{r' - d}{u - d}$ (здесь r' – процентный фактор одного

периода), $p' = \frac{u}{r}$.

Биномиальная модель использует для определения цены опциона гипотетический портфель без риска, приносящий процентный доход согласно ставкам денежного рынка. Эта модель в чистом виде предполагает отсутствие иных изменений базиса, кроме различий в паре цен при торговле в дискретном режиме.

Основное допущение биномиальной модели для цен опционов состоит в том, что рынок опционов является эффективным, т. е. спекулянты не могут получить чрезмерную прибыль от комбинации с базисным инструментом и опционом при их одновременной покупке и/или продаже [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Суетин А.А. Рынок производных финансовых инструментов // Бизнес и банки. – 2007. – № 7. – С. 45–49.
2. Воробьева З.А. Финансовый инжиниринг на рынке корпоративных облигаций: Дис. ... канд. экон. наук / Финансовая Академия при Правительстве РФ. – М., 2004. – 201 с.
3. Российская торговая система [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.rts.ru/ru/forts/>. – 19.05.2009.
4. Black F., Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities // The Journal of Political Economy. – 1973. – V. 81. – № 3 (May). – P. 637–654.
5. Фельдман А.Б. Производные финансовые и товарные инструменты. – М. Экономика, 2008. – 486 с.

Обсуждение результатов

Конструирование новых финансовых продуктов, соответствующих уникальным потребностям клиентов в доходности, ликвидности и управлении рисками, является ключевым элементом, обеспечивающим перераспределение фондовым рынком денежных ресурсов на цели инвестирования [2].

Описанные выше модели являются исходными для разработки и модификации формул и алгоритмов определения стоимости опциона с базисом в виде фьючерса, исключая фьючерсы, базирующиеся на экспериментальном суждении. В этом варианте расчета дисконтированию подвергается не только стоимость фьючерса при исполнении опциона, но и текущий курс фьючерса для принятого момента времени.

Переходный характер российской экономики, ее высокие риски при дефиците инвестиций и проблемном финансовом секторе предполагают, что финансовый инжиниринг должен сопровождать каждый шаг по развитию рынка ценных бумаг, усилению его инвестиционного потенциала, введению на рынок новых финансовых продуктов. Применение финансового инжиниринга обусловлено также тем, что финансовые рынки инновационны по своей природе. Финансовых инноваций требует и современная экономика, подверженная высоким рискам, постоянно обновляющая свой продуктовый и технологический базис [2].

Применение производных финансовых инструментов позволяет конструировать новые их параметры, не противоречащие действующему законодательству, в соответствии с интересами инвесторов и эмитентов.

Выводы

1. Рассмотрены основные концепции финансового инжиниринга. Показано, что применение производных ценных бумаг позволяет более гибко конструировать инновационные финансовые продукты на современном финансовом рынке.
2. Проанализированы базовые модели ценообразования опционов, как инструментов финансового инжиниринга, что позволяет создавать новые параметры финансовых инструментов.

6. Cuthbertson K., Nitzsche D. Financial Engineering: Derivatives and Risk Management. – N.Y.: John Wiley & Sons, 2001. – P. 40–45.
7. David O.F. Fischer Black // Heriot-Watt University. – 2007. – April. – P. 5.
8. Stolyarov G. The Black-Scholes Formula: Practice Problems and Solutions // The Actuary's Free Study Guide for Exam. – 2008. – P. 30–42 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.associatedcontent.com/article/663505/the_black_scholes_formula_for_options.html. – 19.05.2009.

Поступила 19.05.2009 г.