

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Данилюк Елены Юрьевны «Обработка данных финансового рынка и принятие решения о структуре Европейского опциона»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации)

Актуальность темы диссертации

С развитием финансового рынка и особенно такого широкого его сегмента, как срочный рынок (рынок вторичных ценных бумаг), большое значение имеют аналитические и численные исследования инструментов рынка производных активов (опционов, фьючерсов, форвардов, свопов). При этом интерес инвесторов в отношении опционов неуклонно растет, что подтверждают довольно высокие объемы торгов, превышающие объемы торгов многими финансовыми инструментами на срочном рынке по контрактам и по количеству сделок на срочном и спотовом рынках.

Несмотря на широкую популярность опционов ввиду многообразия платежных схем по ним, большая часть опционного рынка представлена стандартными деривативами, а математическая теория экзотических опционов разработана в незначительной степени. При этом отсутствие формализованной методики принятия инвестиционного решения (например, в отношении структуры Европейского опциона) вынуждает инвесторов торговать стандартными инструментами, характеристиками которых выступают вид базисного актива, объем контракта, цена исполнения, тип и стиль. Поэтому возникает необходимость решения задачи хеджирования экзотических опционов, то есть определения справедливой стоимости финансового инструмента, зная которую инвестор принимает решение об оптимальном управлении капиталом, формируя оптимальный хеджирующий портфель ценных бумаг.

Следует отметить, что большинство работ посвящено совершенному хеджированию опционов, предполагающему воспроизведение выплат по деривативу в полном объеме, при этом стоимость производной бумаги не зависит от предпочтений ее обладателя и характеристик эмитента. В данной диссертации также решается задача квантильного хеджирования, когда вероятность успешного хеджирования известна и меньше единицы. При этом исследование проводилось при условии выплаты дивидендов по рисковому активу, тем самым была учтена значимая компонента реального финансового рынка.

Сказанное выше свидетельствует о том, что решение задач, связанных с обработкой данных финансового рынка и оценением стандартных и экзотических опционов (в том числе, когда вероятность успешного хеджирования меньше единицы), актуально и важно для изучения и расширения возможностей инструментов финансового рынка, а также для разработки автоматизированной системы выработки рекомендаций агентам рынка при принятии инвестиционных решений.

Новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе

В своей диссертационной работе Е.Ю. Данилюк решила ряд задач совершенного хеджирования Европейских экзотических опционов и ряд задач квантильного хеджирования Европейских стандартных и экзотических опционов на

акции, за обладание которыми начисляются дивиденды. Следует более детально отразить результаты, полученные соискателем.

Во введении раскрывается актуальность исследования, необходимость и обоснованность выносимых на защиту результатов, приводится история развития стохастической финансовой математики на основе содержательного обзора относящихся к теме диссертации работ других авторов.

В первой главе соискателем сформулирована процедура обработки данных финансового рынка, для реализации которой необходимо решить задачи совершенного и квантильного хеджирования стандартных и некоторых экзотических опционов. При этом на основе полученных решений автор считает возможным принятие решения о структуре Европейского опциона, то есть решение о качественном и/или количественном соотношении характеристик дериватива. В данной главе решена проблема квантильного хеджирования Европейских опционов продажи двух видов: стандартного опциона продажи и опциона продажи с ограничением выплаты продавца и гарантированным доходом покупателя. При этом в качестве модели ценообразования опционов была взята модель Блэка-Шоулза («мартингалный» подход) на полном безарбитражном (B, S) – финансовом рынке с непрерывным временем, образованном двумя основными активами: безрисковым (например, депозит в надежном банке) B и рисковом (в диссертации – акция) S . При этом эволюция стоимости акции происходит на стандартном вероятностном пространстве с начислением дивидендов за обладание базисной ценной бумагой. Наличие в задаче квантильного хеджирования стандартного Европейского опциона продажи дивидендов противоречит предпосылкам классической модели Блэка-Шоулза, в которой по рисковому активу не выплачиваются дивиденды, однако введением в модель параметра, содержащего скорость начисления дивидендов, была учтена значимая компонента реального финансового рынка. Для нахождения состава оптимального хеджа и размера соответствующего ему капитала (Теорема 1.2) было получено выражение для нахождения рациональной стоимости опциона продажи, что представляет собой новый математический результат (Теорема 1.1). С помощью кропотливой работы, использующей в основном методы математического анализа и теории вероятностей и случайных процессов, была впервые получена формулы определения цены, портфеля ценных бумаг и капитала для экзотического опциона с ограничением выплат для эмитента и гарантированным доходом держателя вторичной ценной бумаги (Теорема 1.3, 1.4). Было построено множество успешного хеджирования и рассмотрены случаи разбиения этого множества на участки успешного хеджирования. Благодаря детальному аналитическому и численному исследованию автором получены коэффициенты чувствительности, определяющие зависимость цены каждого из опционов от параметров задачи, от начальной цены акции, от оговоренной при заключении контракта цены исполнения и, в случае экзотического опциона, – от величины, ограничивающей выплаты эмитента опциона. Дано экономическое обоснование, полностью согласующееся с математическими результатами. И, наконец, проведено сравнение цен рассмотренных опционов, строгое доказательство результатов сравнения вынесено в Приложение А. Несмотря на то, что диссертантом в явном виде не представлена разница в ценах опционов, на этапах сравнения можно оценить, на сколько один контракт дороже или дешевле другого.

Глава 2 посвящена квантильному хеджированию стандартного и экзотического (с ограничением выплаты) опционов купли. Исследование проведено аналогично первой главе, но для стандартного опциона купли множество успешного хеджирования имеет

разную структуру при различном соотношении параметров модели. Стоит отметить, что правильность полученных решений задач хеджирования опционов, усложненных дополнительными условиями или методикой хеджирования, показана с помощью предельного перехода к решению совершенного хеджирования экзотического опциона или к хеджированию стандартного опциона. Таким образом, представленное исследование согласовано с результатами других авторов, занимающихся теорией опционов.

В третьей и четвертой главах решены задачи суперхеджирования барьерных опционов, которые в общепринятом понимании представляют собой стандартные Европейские опционы, в условиях выплаты по которым учитываются ограничения в виде барьеров. В этом смысле хеджирование данных деривативов схоже с квантильным хеджированием в силу ограниченности множества успешного хеджирования, поэтому барьерные опционы не нарушают целостности настоящего исследования. Отмечу, что соискатель дополнила класс барьерных опционов деривативом, базовая платежная функция выплат которого есть платежная функция экзотического опциона с ограничением выплат и гарантированным доходом. В целом алгоритм решения задачи хеджирования барьерных опционов повторяет алгоритм предыдущих глав. В случае барьерных опционов при нахождении свойств решений автору пришлось уделить особое внимание компьютерному моделированию для уточнения неоднозначных аналитических результатов.

Каждая из глав и приложения содержат общие рекомендации по выбору опционного контракта в зависимости от возможностей и предпочтений участника рынка и опционной сделки.

Подводя итог, правомерно заключить, что все результаты, полученные автором в диссертации, представляют собой новые научные положения и выводы, составляющие существенный вклад в развитие современной финансовой математики, в частности – теории опционов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, изложенных в диссертации

Полученные автором научные положения и выводы строго доказываются и интерпретируются с учетом специфики финансового рынка. При этом используется широкий спектр методов теории вероятностей, случайных процессов, математической статистики, системного анализа, финансовой стохастической математики. Приведенный анализ теоретических результатов подкрепляется или уточняется компьютерным моделированием поведения исследуемых величин. Изложенные в диссертации научные результаты в достаточной мере апробированы на международных конференциях и при опубликовании в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для опубликования диссертационных исследований. В частных случаях полученные в диссертации результаты согласуются с известными результатами, полученными ранее другими авторами.

Сказанное выше свидетельствует о достоверности и обоснованности представленных в диссертации результатов.

Полнота опубликования результатов работы, соответствие автореферата содержанию диссертации

Все основные результаты диссертационной работы отражены в 15 публикациях, причем 7 из них – научные работы в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при

Министерстве образования и науки Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций. Также основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на научных конференциях международного уровня. Автореферат логически структурирован и полностью соответствует содержанию диссертации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в аналитическом решении задачи определения рациональных (справедливых) цен Европейских опционов, представленных стандартными и некоторыми экзотическими деривативами на акции. Автор исследует такие экзотические опционы, как барьерные, барьерные с уступкой, а также опционы с ограничением выплат для продавца и гарантированным доходом для покупателя. На основе найденных цен при условии самофинансируемости портфеля ценных бумаг решается задача нахождения его состава, а также размера инвестируемого капитала. При этом в диссертации рассмотрены случаи совершенного и одного из видов несовершенного – квантильного – хеджирования.

Практическое значение результатов диссертации заключается в возможности применения готовых к использованию аналитических выражений справедливых цен предложенных в работе опционов в процедуре обработки данных финансового рынка при заключении биржевых и внебиржевых опционных договоров, а также в задачах проектирования новых и модернизации существующих систем выработки инвестиционных рекомендаций с учетом целей и возможностей экономических агентов.

Возможность использования результатов работы

В целом результаты диссертационного исследования могут быть использованы при заключении опционных контрактов на срочных рынках Российской Федерации (Московская биржа), Республики Беларусь (Белорусская валютно-фондовая биржа) и других государств.

Замечания и недостатки диссертационной работы

Недостатков в диссертационной работе мною не замечено.

В качестве замечаний отмечу следующее:

1. На стр. 17 – 18 читаем : «Ввиду того, что реально наблюдаемые флуктуации цен акций имеют случайный характер, для описания эволюции цен используется модель «геометрического» броуновского движения». Следует заметить, что «случайный характер» изменения цен не обязательно приводит к логарифмически нормальному процессу. В настоящее время более востребованы устойчивые процессы или процессы из семейства с гиперболическими распределениями.

2. На большей части рисунков стоимость опционов имеет максимум по волатильности. То есть для малых волатильностей их рост приводит к увеличению стоимости, а для больших – к ее падению. Однако экономическая интерпретация этого эффекта в диссертации отсутствует.

Заключение

Диссертация Е.Ю. Данилюк «Обработка данных финансового рынка и принятие решения о структуре Европейского опциона» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук являет собой научно-квалификационную работу, которая посвящена решению задачи обработки данных финансового рынка и

принятия решения о структуре Европейского опциона. При этом представленные результаты получены с помощью квантильного и совершенного хеджирования стандартных и экзотических Европейских опционов, и в целом научные положения, полученные соискателем и отраженные в диссертационной работе, имеют существенное значение для развития финансовой математики.

Диссертационная работа соответствует критериям пунктов 9–14 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Считаю, что соискатель Е.Ю. Данилюк заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) за аналитическое решение задачи нахождения стоимостей стандартных и экзотических (с ограничением выплат для продавца и гарантированным доходом для покупателя) Европейских опционов купли и продажи, оптимальных портфелей ценных бумаг и обеспечивающих их капиталов в случае квантильного хеджирования; аналитическое решение задачи ценообразования Европейских барьерных опционов купли и продажи, хеджирующих стратегий и отвечающих хеджам капиталов в случае совершенного хеджирования – как этапов обработки данных финансового рынка и принятия решения о структуре Европейского опциона на акции, по которым выплачиваются дивиденды.

Официальный оппонент
профессор кафедры теории вероятностей и
математической статистики Белорусского
государственного университета,
доктор физико-математических наук, профессор

Г.А. Медведев

Белорусский государственный университет,
220030, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 4,
тел. (017) 209-51-29, mail: MedvedevGA@bsu.by,
web-сайт: <http://www.bsu.by/main.aspx?guid=96221>

Подпись
Медведева Геннадия Алексеевича
заверяю:
Проректор по научной работе БГУ



О.А. Ивашкевич

21.01.2015