

การประมาณความผันผวนของหลักทรัพย์อ้างอิงเพื่อประเมิน มูลค่าคอลลอปชันที่มีสภาพคล่องน้อย

Volatility Estimation of Underlying Assets for Valuing Low Liquidity Call Options

เรวัต มโนวัฒนกุล¹ และ ธนโชติ บุญวรโชติ^{2,*}
Rewat Manowattanakul¹ and Tanachote Boonvorachote^{2,*}

ABSTRACT

This study explored optimal models for estimating the implied volatility of the SET50 index on the Thailand Futures Exchange (TFEX). Our data covered a 12-year period from Jan 1, 2000 to Dec 31, 2011. The volatility-estimating models used were GARCH (1,1) and historical models. Our results showed that one-day, lagged, historical volatility is equivalent to the conditional variance form of the GARCH (1,1) model. We used estimated volatility from both the GARCH (1,1) and historical models for pricing call options with the Black-Scholes model. We also compared estimated call option values to actual call option market prices. Our results showed that 6-month historical volatility outperforms for estimating call option values compared to the conditional variance from the GARCH (1,1) model. Because call option trading liquidity on the TFEX is low, therefore, call option values estimated using constant implied volatility from long-period historical volatility are superior to call option value estimation using time-varying volatility. In order to boost financial risk management by using derivatives on the TFEX, exchange regulators should focus on an increase in derivatives trading liquidity.

Keywords: GARCH model, Black-Scholes model, historical model

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณความผันผวน (implied

volatility) ของดัชนี SET50 ในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 12 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม 2543 จนถึง 31 ธันวาคม 2554 แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณความผันผวนคือแบบจำลอง

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมการเงิน มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กรุงเทพฯ 10400

Master of Financial Engineering, University of Thai Chamber of Commerce, Bangkok 10400, Thailand.

² ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agro-industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

* Corresponding author, e-mail: tanachote.b@ku.ac.th

GARCH และแบบจำลองข้อมูลอดีต (historical model) ผลการทดสอบพบว่าแบบจำลองข้อมูลอดีตที่ใช้ข้อมูลถอยไปหนึ่งวันสามารถประมาณความผันผวนของดัชนี SET50 ได้ใกล้เคียงกับความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข (conditional variance) ที่ประมาณด้วยแบบจำลอง GARCH (1,1) และเมื่อนำค่าความผันผวนที่ได้จากทั้งสองแบบจำลองไปคำนวณหามูลค่าของคอลลออปชันโดยใช้แบบจำลองของแบล็ค โชลส์ แล้วจึงเปรียบเทียบมูลค่าของคอลลออปชันที่ประมาณความผันผวนจากแบบจำลองทั้งสองกับราคาตลาดจริงของคอลลออปชัน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการประมาณราคาของคอลลออปชันโดยใช้แบบจำลองข้อมูลอดีตที่ใช้ช่วงเวลาของข้อมูลนาน (หกเดือน) สามารถประมาณมูลค่าของคอลลออปชันได้ใกล้เคียงราคาตลาดจริงของคอลลออปชันมากที่สุด หรือการประมาณความผันผวนของดัชนี SET50 แบบคงที่จะให้ผลดีกว่าในการประมาณมูลค่าของคอลลออปชันเมื่อเทียบกับการใช้ความผันผวนที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาจากแบบจำลอง GARCH เนื่องจากคอลลออปชันในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทยยังมีสภาพคล่องที่ต่ำ ดังนั้น การเพิ่มสภาพคล่องของอนุพันธ์ในตลาดอนุพันธ์ของไทยจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อวัตถุประสงค์ในการใช้อนุพันธ์เพื่อคุ้มครองความเสี่ยงทางการเงิน

คำสำคัญ: แบบจำลอง GARCH แบบจำลองของแบล็ค โชลส์ แบบจำลองข้อมูลอดีต

บทนำ

การลงทุนในหลักทรัพย์ย่อมมีความเสี่ยงของราคาหลักทรัพย์เกิดขึ้นได้ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์ที่มีอยู่ตลอดเวลา ในบางภาวะของตลาดทุนก็อาจมีระดับความผันผวนของราคาหลักทรัพย์ค่อนข้างมาก ทั้งนี้ ความผันผวนดังกล่าวของราคาหลักทรัพย์อาจส่งผลให้ผลตอบแทนของนักลงทุนไม่ได้เป็นไปตามที่คาดหวัง หรือความ

เสี่ยงในการลงทุนในหลักทรัพย์อาจสืบเนื่องมาจากสาเหตุอื่นๆอีกหลายประการ เช่น การขาดความรู้ความเข้าใจของตัวนักลงทุนเอง ความผันผวนของราคาหลักทรัพย์จากการเก็งกำไรระยะสั้น ตลอดจนอาจเกิดจากผลกระทบจากปัจจัยทางเศรษฐกิจ หรือปัจจัยอื่นๆ ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้อาจมีผลกระทบทั้งในแง่บวกและลบ ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น เพื่อให้ นักลงทุนที่ต้องการลงทุนในหลักทรัพย์ โดยเฉพาะในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยและตลาดตราสารอนุพันธ์ของไทยมีความรู้ความเข้าใจในการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาหลักทรัพย์จึงเป็นเรื่องที่จำเป็น

ในปัจจุบัน ตลาดตราสารอนุพันธ์ของไทยเริ่มมีบทบาทต่อนักลงทุนไทยมากขึ้น โดยเป็นทางเลือกให้แก่ นักลงทุนในการลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทตราสารอนุพันธ์ทั้งในช่วงตลาดขาขึ้น (upside market) และขาลง (downside market) อีกทั้งตราสารอนุพันธ์ยังเป็นเครื่องมือในการป้องกันความเสี่ยงด้านราคาจากการลงทุนและการเก็งกำไรในราคาหลักทรัพย์ที่เปลี่ยนแปลง

อย่างไรก็ดี ปัจจัยที่กระทบต่อราคาหลักทรัพย์ประเภทตราสารอนุพันธ์ โดยเฉพาะตราสารอนุพันธ์ประเภทออปชันหรือตราสารที่ให้สิทธิแก่ผู้ถือออปชันในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์อ้างอิงมีหลายปัจจัย เช่น ราคาตลาดและราคาการใช้สิทธิของหลักทรัพย์อ้างอิง ความผันผวนของผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์อ้างอิง หรืออายุของออปชัน เป็นต้น โดยทั่วไปแล้ว เป็นที่รู้กันดีว่า ความแม่นยำในการประมาณค่าความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงของอนุพันธ์ประเภทออปชันมีผลอย่างมากต่อการประเมินมูลค่าที่ถูกต้องของออปชันนั้นๆ ทั้งนี้ การประเมินมูลค่าของออปชันที่ถูกต้องจะช่วยให้ นักลงทุนสามารถลดความเสี่ยงด้านราคาในการลงทุนในตราสารอนุพันธ์ประเภทออปชันได้ ดังตัวอย่างการพยายามทำนายความผันผวนของอัตราผล

ตอบแทนด้วยแบบจำลอง General autoregressive conditional heteroskedasticity หรือ GARCH (1,1) ในงานของ Akgiray (1989) ที่ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ประเภทหุ้นสามัญ ซึ่งพบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถใช้ในการทำนายความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ได้ดี

วิธีการอย่างง่ายวิธีหนึ่งสำหรับการประเมินมูลค่าของออปชัน คือการสมมติว่าราคาหลักทรัพย์อ้างอิงมีความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงที่คงที่ โดยใช้ราคาออปชันย้อนหลังเพื่อคำนวณหาค่าความผันผวนดังกล่าว วิธีนี้เรียกว่าการคาดการณ์แบบย้อนหลัง ดังแสดงในงานของ Chu and Freund (1996) ซึ่งความผันผวนที่ประมาณได้อาจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป ทำให้มีผลกระทบต่อความแม่นยำในการประเมินมูลค่าของออปชันเนื่องจากผลของการเปลี่ยนแปลงความผันผวนของราคาหลักทรัพย์อ้างอิง เนื่องจากราคาหลักทรัพย์อ้างอิงสามารถเปลี่ยนแปลงได้จากปัจจัยอื่นๆ เช่น ผลกระทบจากการจัดหาเงินทุนของบริษัท หรือการตัดสินใจลงทุนของบริษัทในโครงการที่มีความเสี่ยงที่แตกต่างกัน เป็นต้น

วัตถุประสงค์หลักของบทความนี้คือ การเปรียบเทียบผลการประเมินมูลค่าของออปชันด้วยแบบจำลองแบล็กโชลส์ (Black-Scholes model) กับราคาตลาดจริงของออปชันเมื่อมีการประมาณความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงด้วยวิธีต่างๆกัน เนื่องจากความแม่นยำของแบบจำลองแบล็กโชลส์ขึ้นกับความแม่นยำในการประมาณค่าความผันผวนดังกล่าว โดยวิธีการประมาณค่าความผันผวนจะใช้เทคนิคการประเมินค่าความผันผวนในอดีต (historical model) เปรียบเทียบกับการประเมินความผันผวนด้วยแบบจำลอง GARCH แล้วจึงนำค่าความผันผวนที่ประมาณได้ไปคำนวณหาราคาของคอลลอปชันด้วยแบบจำลองแบล็กโชลส์ แล้วจึงเปรียบเทียบผลการประเมินมูลค่าของคอลลอปชันกับ

ราคาตลาดจริงของคอลลอปชัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนในตราสารอนุพันธ์ของไทย เนื่องจากตราสารอนุพันธ์ของไทยยังมีสภาพคล่องน้อย และตลาดอนุพันธ์ของไทยยังเป็นตลาดเกิดใหม่ที่ขยับขยาย

แนวคิด ทฤษฎี และการตรวจเอกสาร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลอง GARCH (1,1) สามารถอธิบายอัตราผลตอบแทนได้เป็นอย่างดี ดังแสดงในงานของ Akgiray (1989) ที่ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมอนุกรมเวลาของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ประเภทหุ้นสามัญและพบว่าแบบจำลอง GARCH (1,1) สามารถอธิบายอัตราผลตอบแทนดังกล่าวได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะข้อมูลอัตราผลตอบแทนแบบรายเดือน และวรรณกรรมในลำดับต่อมาที่สนับสนุนการใช้แบบจำลอง GARCH (1,1) ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งในตลาดหลักทรัพย์และตลาดอนุพันธ์ต่างประเทศทั้งในตลาดพัฒนาแล้วและตลาดเกิดใหม่ อย่างไรก็ดี แบบจำลอง GARCH (1,1) สามารถอธิบายอัตราผลตอบแทนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะสำหรับหลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง

แบบจำลอง GARCH (1,1) ได้รับการพัฒนาให้มีการใช้งานได้แม่นยำมากขึ้นโดยการเพิ่มข้อสมมติเพิ่มเติมทางคณิตศาสตร์ เช่น จากงานศึกษาของสุลักษณ์ (2553) ที่ใช้พฤติกรรมการเปลี่ยนแบบมาร์คอฟ (Markov-switching) สำหรับแบบจำลอง General autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) ของหลักทรัพย์กลุ่มหลักๆในตลาดการเงินไทยว่าสอดคล้องกับพฤติกรรมเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์แบบเดินสุ่ม (random walk) ซึ่งพฤติกรรมแบบเดินสุ่มนี้เป็นสมมติฐานหลักที่ใช้ในการสมมติรูปแบบการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ในตลาดการเงินอย่างแพร่หลาย และถือว่าเป็นพื้นฐานของสมมติฐานหลักสำหรับการวิเคราะห์

ทางการเงิน คือ “สมมติฐานตลาดที่มีประสิทธิภาพ” (efficient market hypothesis หรือ EMH) ซึ่งเสนอว่า ในตลาดที่มีประสิทธิภาพ ราคาของหลักทรัพย์จะสะท้อนข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่เกิดขึ้นแล้ว ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของราคาหลักทรัพย์เพื่อการศึกษา และเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานในทางวิศวกรรมการเงิน เช่น การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ การวางแผนการลงทุน การกำหนดราคาสตราสารอนุพันธ์ และการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการเงิน ผู้วิเคราะห์มักเริ่มต้นจากการกำหนดสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมเดินสุ่มของราคาหลักทรัพย์ ทำให้การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในอนาคตไม่อาจทำได้ อย่งไรก็ดี ความพยายามในการคาดการณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยการอ้างอิงพฤติกรรมแบบ ARMA (Autoregressive moving average) ซึ่งสมมติว่าการเคลื่อนไหวของราคาหรือผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์สามารถอธิบายโดยข้อมูลราคาหรือผลตอบแทนในอดีต รวมทั้งการสมมติว่าการเคลื่อนไหวของราคาหรือผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์เป็นไปตามแบบจำลอง GARCH ซึ่งสมมติว่าค่าความแปรปรวนของผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงที่สามารถคาดการณ์ได้แบบกระจุกตัว โดยในช่วงที่ราคาหลักทรัพย์มีความผันผวนสูง จะส่งผลให้ราคาหลักทรัพย์ยังคงมีความผันผวนสูงอย่างต่อเนื่อง และในช่วงที่ราคาหลักทรัพย์มีความผันผวนต่ำ จะเป็นผลให้ราคาหลักทรัพย์ยังคงมีความผันผวนต่ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้แบบจำลอง GARCH ได้รับความนิยมในการใช้คาดการณ์ความผันผวนของผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์อย่างแพร่หลาย

แม้แบบจำลองทำนายอัตราผลตอบแทนที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาที่ผ่านมาจะใช้งานได้ดี อย่งไรก็ดี Chu and Freund (1996) ได้ทำการตรวจสอบความผิดพลาดในการประมาณราคา (mispricing) ของออปชันในแบบจำลองต่างๆที่ใช้ในการประเมินราคาของออปชันของดัชนี S&P 100 และ S&P 500 และรายงานว่าการใช้ข้อมูลผลตอบแทนในอดีต

(historical return data) ของหลักทรัพย์อ้างอิงออปชัน สามารถใช้ในการประมาณ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิง (implied volatility) ของออปชันได้ดีพอๆกับการใช้แบบจำลอง GARCH เพื่อใช้ประมาณ implied volatility ของออปชัน

แบบจำลองทำนายอัตราผลตอบแทนที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาที่มีวัตถุประสงค์หลักในการใช้ทำนายความผันผวนของอัตราผลตอบแทนดังแสดงในงานของ Barone-Adesi, Englev, and Mancinic (2004) ที่เสนอวิธีการใหม่สำหรับการกำหนดราคาออปชันตามแบบจำลอง GARCH แบบไม่สมมาตร (Asymmetry) ในกรอบของตลาดที่ไม่สมบูรณ์ที่อนุญาตให้มีการกระจายที่แตกต่างกันในอดีตและราคา โดยเพิ่มความยืดหยุ่นของแบบจำลองเพื่อเลือกราคาในตลาดมาทำการวิเคราะห์เชิงประจักษ์อย่างกว้างขวางในดัชนี S & P 500 ผลลัพธ์ที่ได้รับแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองใหม่ในรูปแบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง GARCH แบบเดิม และยังแสดงให้เห็นว่ารอยยิ้มความผันผวน (volatility smile) จะสามารถอธิบายได้ดีกว่าด้วยความผันผวนแบบไม่สมมาตรและความเบ้เชิงลบของข้อมูลราคาในอดีต

แบบจำลองแบล็ค โชลส์เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณราคาของออปชันทั้งคอลและพุทออปชัน แบบจำลองนี้อยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่า การเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์เป็นแบบ geometric Brownian motion และอัตราผลตอบแทนมีการกระจายแบบปกติ (normal distribution) เนื่องจากการกระจายแบบปกติมีพารามิเตอร์ที่สำคัญสองตัวคือค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ดังนั้น ความแปรปรวน (implied volatility) จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการประมาณราคาออปชัน ทั้งนี้ หากความแปรปรวนเพิ่มขึ้น จะทำให้ราคาคอลออปชันสูงชัน ความแปรปรวนสามารถคำนวณได้จากค่าคาดหวังของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนและอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของ

หลักทรัพย์อ้างอิงอปชันนั้น

การประเมินราคาของอปชัน เช่น วอร์เรนที่ ด้วยแบบจำลองแบล็คโพลล์มีการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง เช่น งานของฌูรา (2540) ที่ศึกษาความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลองแบล็คโพลล์เพื่อประเมินราคาวอร์เรนที่ด้วยวิธีการต่างๆเพื่อคำนวณความผันผวนของผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์อ้างอิงวอร์เรนที่นั้น ทั้งนี้ การเลือกช่วงเวลาย้อนหลังในการคำนวณความผันผวน ตลอดจนการเลือกวิธีการปรับปรุงแบบจำลองและการวัดความสามารถในการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนและค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนแบบสัมบูรณ์ ผลการศึกษาพบว่าการประมาณค่าความผันผวนจากราคาปิดของหลักทรัพย์อ้างอิงวอร์เรนที่จะแม่นยำกว่าเมื่อใช้เวลาย้อนหลังตั้งแต่ 360 วันขึ้นไป

นอกจากนั้น แบบจำลองอนุกรมเวลา GARCH (1,1) ยังสามารถใช้ในการบริหารความเสี่ยงทางการเงินได้ เช่น วิสูตร (2551) ได้ศึกษาประสิทธิภาพและแบบจำลองสำหรับการประมาณค่าอัตราส่วนความเสี่ยง (hedge ratio) โดยใช้สัญญาล่วงหน้าดัชนี SET 50 ในการลดความผันผวนของกลุ่มหลักทรัพย์ และพบว่าสามารถใช้สัญญาล่วงหน้า SET50 ในการลดความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยความเสี่ยงที่ลดลงจากอัตราส่วนความเสี่ยงที่ประมาณจากแบบจำลองอนุกรมเวลา GARCH (1,1) จะสามารถลดความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ได้ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง exponential-weighted moving average (EWMA) หรือการใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อประมาณค่าอัตราส่วนความเสี่ยง

แบบจำลอง GARCH ได้รับการพัฒนาให้หลากหลายเพื่อใช้ในการทำนายความผันผวนของผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ ดังที่พบในงานของ สุชาดา (2552) ที่ทำการเปรียบเทียบมูลค่าของอปชันดัชนี SET50 ที่ได้จากการประเมินราคาตามทฤษฎีกับราคาตลาดที่เกิดขึ้นจริง โดยการประมาณความผันผวนของผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ (ดัชนี SET50) ด้วย

แบบจำลอง GARCH, exponential GARCH, และ threshold GARCH แล้วจึงนำความผันผวนที่ประมาณได้ในแต่ละวิธีมาใช้หาคำนวณมูลค่าพหุอปชัน และคอลออปชันด้วยแบบจำลองแบล็คโพลล์ และเมื่อคำนวณราคาทางทฤษฎีได้แล้ว จึงนำไปเปรียบเทียบกับราคาตลาดที่เกิดขึ้นจริงโดยเก็บข้อมูลราคาตลาดของอปชันที่อยู่ในสถานะ in-the-money (ITM) และมีราคาใช้สิทธิที่ใกล้เคียงดัชนี SET50 ในขณะนั้นมากที่สุด และในส่วนสุดท้ายจะใช้ราคาอปชันที่ประเมินได้ตามทฤษฎีมาประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิงของทั้งพหุอปชันและคอลออปชันเพื่อกำหนดกลยุทธ์ในการลงทุน ผลการศึกษาพบว่าราคาตามทฤษฎีของคอลออปชันไม่มีความแตกต่างจากราคาตลาดของอปชันที่ระดับนัยสำคัญ .05 หรือหมายความว่าราคาตามทฤษฎีโดยส่วนใหญ่จะใกล้เคียงกับราคาตลาดของอปชันที่สถานะ ITM อย่างไรก็ดี หากพิจารณาเปรียบเทียบราคาอปชันทางทฤษฎีและราคาตลาดด้วยกราฟก็จะพบว่าในช่วงเวลาที่ราคาทางทฤษฎีสูงกว่าราคาตลาด รวมทั้งก็พบว่าราคาตามทฤษฎีของพหุอปชันไม่มีความแตกต่างจากราคาตลาดที่ระดับนัยสำคัญ .05 เช่นกัน และยังพบว่าในช่วงแรกของข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ ราคาของพหุอปชันตามทฤษฎีจะต่ำกว่าราคาตลาด โดยการใช้ความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลอง threshold GARCH มาใช้คำนวณราคาทางทฤษฎีของคอลออปชันจะได้ค่าที่ใกล้เคียงกับราคาตลาดของคอลออปชันมากที่สุด ส่วนการใช้ความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลอง exponential-weighted moving average (EWMA) จะสามารถคำนวณราคาพหุอปชันที่ใกล้เคียงกับราคาตลาดของพหุอปชันมากที่สุด อย่างไรก็ตาม การใช้ข้อมูลราคาตลาดของอปชันที่อยู่ในสถานะ in-the-money มีวัตถุประสงค์ให้สามารถรวบรวมข้อมูลราคาตลาดของอปชันที่มีสภาพคล่องสูงมาเพื่อใช้ในการศึกษา

ดังนั้น โดยภาพรวมของวรรณกรรมที่ผ่านแล้ว แม้การประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทน

ของหลักทรัพย์อ้างอิงด้วยแบบจำลอง GARCH จะให้ผลดี แต่ยังคงพบว่าแบบจำลอง GARCH ยังมีจุดอ่อนเรื่องความแม่นยำในการพยากรณ์ความผันผวนในสภาวะตลาดจริงที่ตลาดอาจมีความไม่สมบรูณ์ของตลาด ตลอดจนข้อจำกัดเรื่องสภาพคล่องของหลักทรัพย์อ้างอิงและอุปชันนั้นๆ ซึ่งแบบจำลอง GARCH จะใช้ได้ผลดีในการพยากรณ์ความผันผวนสำหรับหลักทรัพย์อ้างอิงและอุปชันที่มีสภาพคล่องสูง และด้วยข้อจำกัดเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่ต้องประกอบการพิจารณาการประเมินราคาอุปชันโดยเฉพาะในตลาดเกิดใหม่ เช่น ตลาดอนุพันธ์ของไทย ทำให้ความพยายามในการประยุกต์แบบจำลอง GARCH ในตลาดอนุพันธ์ของไทยควรจะมีการพิจารณาแบบจำลองทางเลือกอื่นในการประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิง เช่น การใช้ข้อมูลอัตราผลตอบแทนในอดีตของหลักทรัพย์อ้างอิงมาใช้ประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิงนอกเหนือจากแบบจำลอง GARCH อย่างไรก็ตามเนื่องจากสภาพคล่องของอนุพันธ์ในตลาดอนุพันธ์ของไทยค่อนข้างน้อย จึงควรเริ่มต้นการประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงด้วยแบบจำลอง GARCH (1,1) และเปรียบเทียบกับการประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงด้วยแบบจำลองอย่างง่าย เช่น การประมาณความแปรปรวนจากอดีต เป็นต้น

แบบจำลอง GARCH (General autoregressive conditional heteroskedasticity)

GARCH (p,m) เป็นแบบจำลองที่มีการรวมความแปรปรวนและความคลาดเคลื่อนในอดีต โดยที่ p และ m แสดงระยะเวลาย้อนหลังที่เหมาะสมของความแปรปรวนที่มีเงื่อนไขและตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง ซึ่งสามารถแสดงได้ตามแบบจำลองดังนี้

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \text{ เมื่อ } r_t \text{ คืออัตราผลตอบแทน ณ}$$

เวลา t ของหลักทรัพย์ A และมีค่าเฉลี่ยคงที่ (μ)

$$\varepsilon_t = \sigma_t v_t$$

$$Var(\varepsilon_t | F_{t-1}) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2$$

เมื่ออัตราผลตอบแทน (r_t) ถูกคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete return) $r_t = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i}$ เนื่องจากมีความแม่นยำกว่าการคำนวณอัตราผลตอบแทนแบบต่อเนื่อง (Continuous return) หรือ $r_t = \ln(P_{i+1} / P_i) \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ หรือเป็นตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน ณ เวลา t มีการแจกแจงแบบโค้งปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และมีค่าความแปรปรวนที่แปรตามเวลา (σ^2) และสัญลักษณ์ $Var(.)$ หมายถึง ความแปรปรวนภายใต้ F_t ซึ่งแสดงข่าวสารข้อมูล ณ เวลา t-1 และ v_t เป็น white noise ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1

แบบจำลองความแปรปรวนจากอดีต (Historical volatility: HV)

แบบจำลองนี้มีวัตถุประสงค์ในการประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิงด้วยความแปรปรวนจากอดีต (historical volatility: HV) โดยจะนำดัชนีของ SET50 ในอดีตมาคำนวณหาค่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ดังนี้

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - m)^2}{n-1}}, \quad m = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}, \quad r_i = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i}$$

$$HV = \sigma \sqrt{T}$$

เมื่อ σ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่แทนด้วยดัชนี SET50 r_i คือ อัตราผลตอบแทนของดัชนี SET50 เมื่อ P_i คือ ดัชนี SET50 ณ เวลา i m คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนของดัชนี SET50 n คือ จำนวนข้อมูล และ T คือ ระยะเวลา (ช่วง) ของการวัดความแปรปรวน เช่น หนึ่งเดือน เป็นต้น ดังนั้น

ความแปรปรวนจากอดีตต่อปี (HV) สามารถคำนวณได้จากผลคูณระหว่างความแปรปรวนในอดีตรายวันคูณด้วยรากที่สองของ T หรือเท่ากับรากที่สองของ 250 วันทำการ

การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การวัดความคลาดเคลื่อนเพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองระหว่างมูลค่าตลาดจริงและค่าที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลอง สามารถวัดได้ดังนี้

ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute error: MAE) มีวัตถุประสงค์ในการวัดการกระจายของข้อมูลว่าค่าที่พยากรณ์อยู่ห่างจากค่าจริงเท่าไร โดยวัดด้วยค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของค่าผิดพลาดดังนี้

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |C_j^{MP} - C_j(\sigma_i)|$$

โดยที่ C_j^{MP} = ราคาตลาดลำดับที่ j ของออปชัน (market price: MP)

$C_j(\sigma_i)$ = มูลค่าออปชันลำดับที่ j ที่ถูกทำนายด้วยแบบจำลองแบล็คโพลล์ เมื่อประมาณ implied volatility ด้วยเทคนิค i และ n คือ จำนวนข้อมูล

ค่า MAE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

ค่ารากที่สองของความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root mean square error: RMSE) จะใช้ในการประเมินค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ด้วยรากที่สองของค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดยกกำลังสอง (ค่าความผิดพลาดเกิดจากผลต่างระหว่างค่าที่พยากรณ์และมูลค่าตลาดจริง) หากค่าผิดพลาดมาก ค่า RMSE จะสูงขึ้นเพราะเป็นค่ายกกำลังสอง และหากค่าพยากรณ์ไม่มีความลำเอียง (unbiased) จะทำให้ RMSE สามารถใช้ในการประมาณความแปรปรวนของค่าผิดพลาดได้ (variance of forecasting errors) ด้วยความสัมพันธ์ดังนี้

$$RMSE = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \{C_j^{MP} - C_j(\sigma_i)\}^2 \right]^{1/2}$$

ค่า RMSE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำเช่นเดียวกัน

ค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percentage error: MAPE) คำนวณจากเปอร์เซ็นต์ของค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย และเนื่องจากค่า MAPE ใช้ในการวัดความแม่นยำเป็นร้อยละ จึงทำให้สามารถเปรียบเทียบความผิดพลาดระหว่างแบบจำลองต่างๆ ได้สะดวก ดังสมการ

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{C_j^{MP} - C_j(\sigma_i)}{C_j(\sigma_i)} \right\}$$

ค่า MAPE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ เช่นเดียวกับ MAE และ RMSE

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้จะทำการประมาณความแปรปรวนเพื่อใช้ประมาณค่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิงของคอลออปชัน ซึ่งสามารถประมาณได้จาก (1) ความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (conditional variance) จากแบบจำลอง GARCH โดยใช้ดัชนี SET 50 ในอดีตมาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และ (2) ความแปรปรวนจากอดีต (historical volatility: HV) ด้วยการนำดัชนีของ SET50 ในอดีตมาคำนวณหาความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของดัชนี SET50 ทั้งนี้ ความผันผวนที่ถูกประมาณได้จากทั้งสองแบบจำลองจะใช้ในการประมาณความผันผวน (implied volatility) ในแบบจำลองแบล็คโพลล์เพื่อประมาณมูลค่าของคอลออปชันต่อไป

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยข้อมูลรายวันของดัชนีราคา SET50 และราคาสัญญาออปชันซึ่ง (SET50 index option) เป็นข้อมูลรายวันจำนวนสองสัญญาโดยดัชนีราคา SET50 ครอบคลุมตั้งแต่วันที่

ที่ 1 มกราคม 2543 จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2554 รวม 12 ปี ในขณะที่สัญญาออปชันที่ใช้ในงานศึกษานี้ครอบคลุมตั้งแต่ 29 กันยายน 2554 จนถึงวันที่ 28 ธันวาคม 2554 รวมสามเดือน โดยสัญญาที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ สัญญา S50Z11C750 สิ้นเดือน ธันวาคม 2011 และสัญญา S50U11C750 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2011 ส่วนอัตราดอกเบี้ยที่ปราศจากความเสี่ยงเป็นอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรอายุหนึ่งปี

การวิเคราะห์ข้อมูล

การประมาณความผันผวนของดัชนีหลักทรัพย์ด้วยดัชนี SET50 โดยวิธี GARCH จะใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ผ่านแบบจำลองของ GARCH ทำการทดสอบความนิ่ง (stationarity) ของข้อมูลโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test และพบว่าข้อมูลผลตอบแทนของดัชนี SET50 มีความนิ่งและมีลักษณะข้อมูลแบบ I(0) จากผลการทดสอบ correlogram test ของแบบจำลองพบว่าแบบจำลอง GARCH (1,1) อยู่ในรูปแบบจำลองที่เหมาะสม รวมทั้งพบว่าผลตอบแทนของดัชนี SET50 ขึ้นอยู่กับผลต่างของคาบเวลาที่ 1 และค่าความผันผวนของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบที่ 1 จากนั้นจึงทำการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในระยะเวลาดังกล่าว

การคำนวณหามูลค่าของออปชันจะนำค่าหรือตัวแปรต่างที่ได้เก็บข้อมูลและคำนวณไว้มาประมาณค่าโดยใช้แบบจำลองของแบล็ค-โชลส์ซึ่งประกอบด้วยราคาดัชนี (index price) ราคาใช้สิทธิ (exercise price) อัตราดอกเบี้ยที่ปราศจากความเสี่ยงต่อปี (risk-free rate) ระยะเวลาครบกำหนดอายุสัญญา (time) ซึ่งมีหน่วยของเวลาเป็นปี และค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของดัชนี (implied volatility) ซึ่งถูกประมาณจากความแปรปรวนที่มีเงื่อนไขจากแบบจำลอง GARCH และความแปรปรวนในอดีต (historical volatility) ทั้งนี้ ราคาตลาดของสัญญา

ออปชันที่ถูกเลือกมาเปรียบเทียบกับผลการคำนวณจากแบบจำลองของแบล็ค-โชลส์จะใช้สัญญาคอลลอปชันที่มีราคาใช้สิทธิที่ 750 เพราะอยู่ในราคาใช้สิทธิที่ใกล้เคียงกับสถานะตลาดในขณะที่ทำการศึกษา

หลังจากได้ข้อมูลความผันผวนจากแบบจำลองทั้ง GARCH และ historical volatility ในการประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิง (implied volatility) แล้ว จึงทำการคำนวณมูลค่าของคอลลอปชันด้วยแบบจำลองของแบล็ค-โชลส์เพื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าตลาดจริงของออปชัน

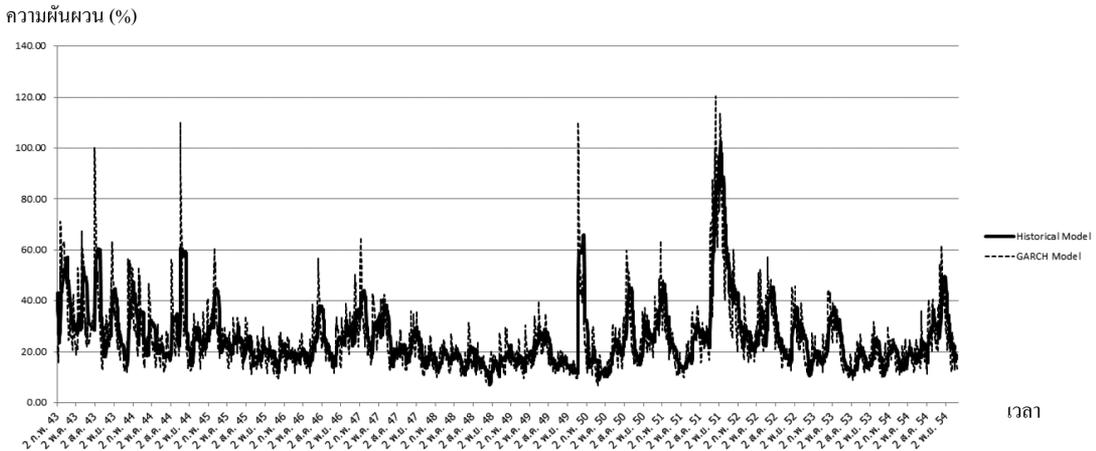
ผลการวิจัย

การประมาณความผันผวนของดัชนี SET50 โดยแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต

จากการเปรียบเทียบค่าความผันผวนของดัชนี SET50 ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความผันผวนจากทั้งสองแบบจำลองจะมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นค่าความผันผวนของดัชนี SET 50 ที่ประมาณจากข้อมูลอดีตให้ผลที่ใกล้เคียงกับความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำค่าความผันผวนของดัชนี SET50 ที่ประมาณจากข้อมูลอดีตมาใช้ควบคู่กับค่าความผันผวนที่ประมาณโดยแบบจำลอง GARCH (บนพื้นฐานของการประมาณความผันผวนถอยกลับไปหนึ่งวัน)

ผลสถิติเชิงพรรณนาของความผันผวนของดัชนี SET 50 โดยแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต

พิจารณาผลสถิติเชิงพรรณนาของความผันผวนของดัชนี SET50 ด้วยแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต ดังตารางที่ 1 พบว่าค่าความผันผวนจะมีค่ามากที่สุดที่ระยะเวลานานที่สุด ในที่นี้คือที่ระยะเวลา 12



ภาพที่ 1 การเคลื่อนไหวของความผันผวนของดัชนี SET50 ที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH model และ ข้อมูลอดีต (Historical model)

ปี และจะมีค่าลดลงตามลำดับเมื่อช่วงระยะเวลา แคลบลง ซึ่งค่าความผันผวนที่ประมาณได้นี้มีความ สอดคล้องกันทั้งแบบจำลอง GARCH และ แบบจำลองข้อมูลอดีต นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความ ผันผวนของช่วงตลาดขาลงจะมีค่าความผันผวนมาก ที่สุด ผลที่ได้จากตารางที่ 1 จึงเป็นการสนับสนุน ความเหมาะสมในการใช้แบบจำลองข้อมูลอดีตที่ถอย ไปหนึ่งวันในการทดแทนการประมาณความผันผวน ด้วยแบบจำลอง GARCH ได้

จากนั้นจึงนำค่าความผันผวนโดยแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต ที่ได้จากระยะเวลา 1, 5 และ 12 ปี ทั้งสามช่วงเวลามาเปรียบกับค่าความผันผวน จากอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์อ้างอิง (implied volatility) ที่ได้จากแบบจำลองแบล็คโพลล์ โดยจะ เลื่อนนำเอาสัญญาคอลลอปชันที่มีระยะเวลาส่งมอบ

สิ้นสุดในสิ้นปีของปีที่ศึกษา คือ สัญญา S50Z11C750 (สิ้นเดือน ธันวาคม 2554) มาเปรียบเทียบกับทดสอบ ลักษณะการเคลื่อนไหวของราคาออปชัน

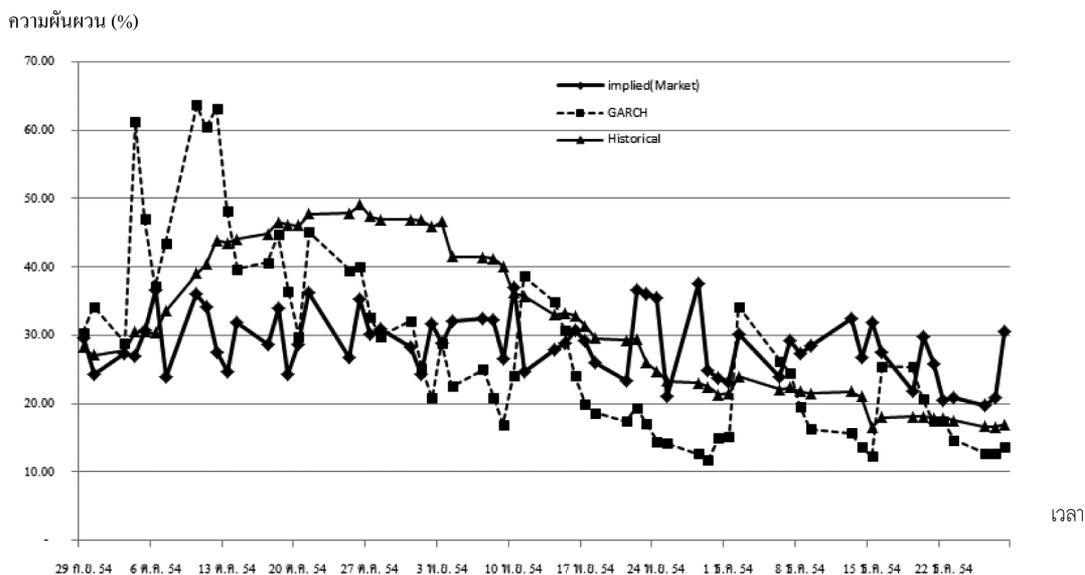
การเปรียบเทียบความผันผวนของดัชนี SET50 ที่ ประมาณจากแบบจำลอง

ภาพที่ 2 แสดงการเคลื่อนไหวของความ ผันผวนของดัชนี SET50 จากแบบจำลองแบล็คโพลล์ ของสัญญา S50Z11C750 เปรียบเทียบกับความ ผันผวนที่ประมาณด้วยแบบจำลอง GARCH และ แบบจำลองข้อมูลอดีต ซึ่งพบว่า การประมาณค่า ความผันผวนของ SET50 ด้วยแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต ยังได้ความผันผวนที่แตกต่างจากค่า ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิง (implied volatility) จากราคาจริงของออปชันด้วย

ตารางที่ 1 ผลสถิติเชิงพรรณนาของความผันผวนของดัชนี SET50 ด้วยแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต

	12 ปี	5 ปี	1 ปี	ตลาดขาขึ้น	ตลาดขาลง
σ GARCH(Avg)	25.03%	24.13%	23.33%	21.83%	33.27%
σ HISTORICAL(Avg)	25.69%	24.48%	24.26%	22.33%	37.17%

หมายเหตุ: ตลาดขาขึ้น (ลง) หมายถึง ช่วงที่ดัชนีทะยานสูงขึ้น (ลดลง) อย่างรวดเร็ว ซึ่งอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 ถึงเดือน กรกฎาคม 2554 (พฤษภาคม 2551 ถึงเดือนตุลาคม 2551)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของความผันผวนของดัชนี SET50 จากแบบจำลองต่างๆ

หมายเหตุ: implied (Market) หมายถึง ความผันผวนของดัชนี SET50 จากแบบจำลองแบล็คโพลต์ GARCH หมายถึง ความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH และ Historical หมายถึง ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีต

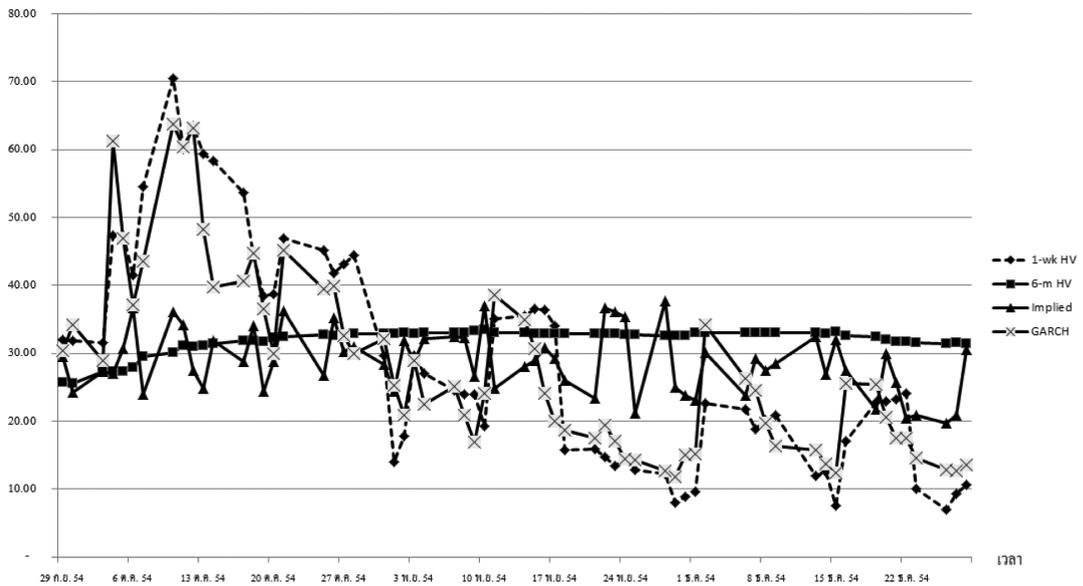
แบบจำลองแบล็คโพลต์อยู่มาก อย่างไรก็ตาม ความผันผวนที่ประมาณจากทั้งสามวิธีถูกประมาณย้อนหลังไปหนึ่งวัน แล้วจึงปรับให้เป็นความผันผวนรายปี ซึ่งมีข้อดีคือความผันผวนที่ได้จะมีความไวสูงต่อการตอบสนองต่อข่าวสารในตลาดทุน ข้อสังเกตอีกประการจากภาพที่ 2 คือ ความผันผวนที่ได้จากแบบจำลองแบล็คโพลต์จะแกว่งอยู่ประมาณที่ร้อยละ 30 ต่อปี ในขณะที่ความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีตจะให้ค่าที่สูงกว่าร้อยละ 40 ในบางวัน

เมื่อทำการขยายระยะเวลาของการประมาณความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลองข้อมูลอดีตให้ยาวนานขึ้น เช่น ขยายเป็นหนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ หนึ่งเดือน สามและหกเดือน เป็นต้น จะได้รูปแบบความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลองข้อมูลอดีตที่ค่อยๆ แบนราบลง ดังแสดงในภาพที่ 3 โดยความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลองข้อมูล

อดีตจะค่อยๆ ราบเข้าสู่ระดับความผันผวนที่ประมาณร้อยละ 32 ต่อปี สำหรับความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตด้วยข้อมูลย้อนหลังหกเดือน (6-month historical volatility) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับความผันผวนที่ได้จากราคาจริงของออปชัน (implied volatility) ซึ่งจะแกว่งอยู่ที่ประมาณร้อยละ 30 ต่อปี

ดังนั้น จึงตั้งข้อสังเกตได้ว่าอาจสามารถใช้ความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลองข้อมูลอดีตในช่วงระยะเวลาที่นานขึ้นเพื่อประมาณความผันผวนที่ได้จากราคาจริงของออปชัน (implied volatility) สำหรับออปชันที่มีสภาพคล่องน้อย ซึ่งสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงที่ไม่มากนักของความผันผวนที่ได้จากราคาจริงของออปชัน อย่างไรก็ตาม การเพิ่มระยะเวลาของการประมาณความผันผวนด้วยข้อมูลในอดีตให้ยาวขึ้น เช่น เพิ่มระยะเวลาเป็น 9 เดือน หรือ 1 ปี จะมีผลทำให้ความผิดพลาดในการประมาณมูลค่าคอลลอปชันที่มีสภาพคล่องน้อยมีค่าน้อยลง แม้

ความผันผวน (%)



ภาพที่ 3 การเคลื่อนไหวของความผันผวนของดัชนี SET50 เมื่อขยายช่วงเวลาประมาณข้อมูลอดีตให้นานขึ้น
 หมายเหตุ 1-wk HV หมายถึง ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตด้วยข้อมูลย้อนหลังหนึ่งสัปดาห์, 6-m HV หมายถึง ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตด้วยข้อมูลย้อนหลังหกเดือน, implied หมายถึง ความผันผวนจากแบบจำลองแบล็คโพลล์ และ GARCH หมายถึง ความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH

กรณีนั้น ผลการลดลงของความผิดพลาดไม่ได้แตกต่างอย่างมีสาระสำคัญกับการใช้ช่วงระยะเวลา 6 เดือน (ผลลัพธ์ไม่ได้แสดงไว้ในที่นี้)

การประมาณมูลค่าของคอลลอปชันสำหรับดัชนี SET 50

ภาพที่ 4 แสดงการประมาณมูลค่าของคอลลอปชันสำหรับดัชนี SET50 ที่ประมาณด้วยแบบจำลองแบล็คโพลล์ โดยใช้ความผันผวนจากการประมาณแบบจำลอง GARCH และแบบจำลองข้อมูลอดีต และเปรียบเทียบกับมูลค่าตลาดจริงของคอลลอปชัน (สัญญา S50Z11C750) ซึ่งจะเห็นได้ว่ามูลค่าของคอลลอปชันที่ประมาณได้จากแบบจำลองยังแตกต่างจากราคาตลาดจริงของออปชันอยู่มาก

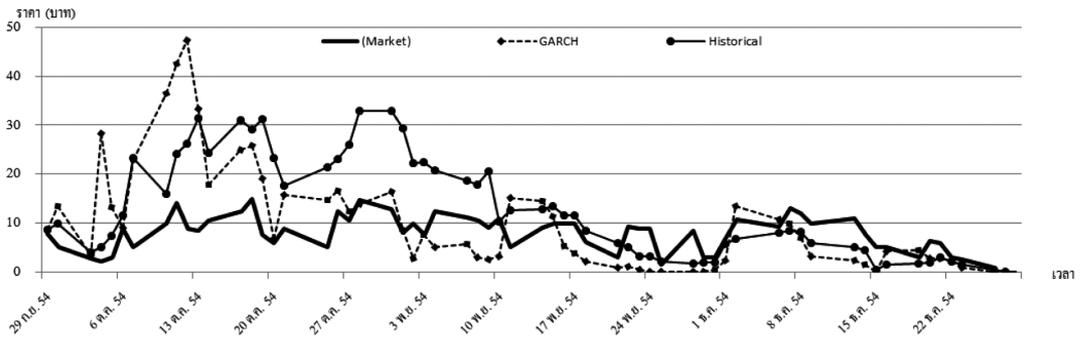
ภาพที่ 5 แสดงการประมาณมูลค่าของคอลลอปชันเมื่อใช้ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตที่มีระยะเวลานานขึ้น จะเห็นได้ว่าการประมาณราคาของคอลลอปชันโดยใช้ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตที่มีระยะหกเดือน (6-month historical volatility) จะให้กราฟที่ใกล้เคียงราคาตลาดของคอลลอปชันมากที่สุด สังเกตได้จากการที่กราฟการประมาณราคาคอลลอปชันด้วยแบบจำลองข้อมูลอดีตที่มีระยะหกเดือนจะเกาะกันไปกับราคาตลาดของคอลลอปชัน ในขณะที่การประมาณราคาคอลลอปชันด้วยแบบจำลองข้อมูลอดีตที่มีระยะหนึ่งสัปดาห์ (1-week historical volatility) และความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH จะมีราคาแตกต่างจากราคาตลาดของคอลลอปชันมากกว่า

ทำให้สอดคล้องกับภาพที่ 1 ว่าความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิงซึ่งไม่ผันผวนมากสามารถประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิงด้วยแบบจำลองข้อมูลอดีต (historical volatility) ที่มีช่วงระยะเวลาสั้นโดย

เฉพาะสำหรับคอลออปชันที่มีสภาพคล่องต่ำ

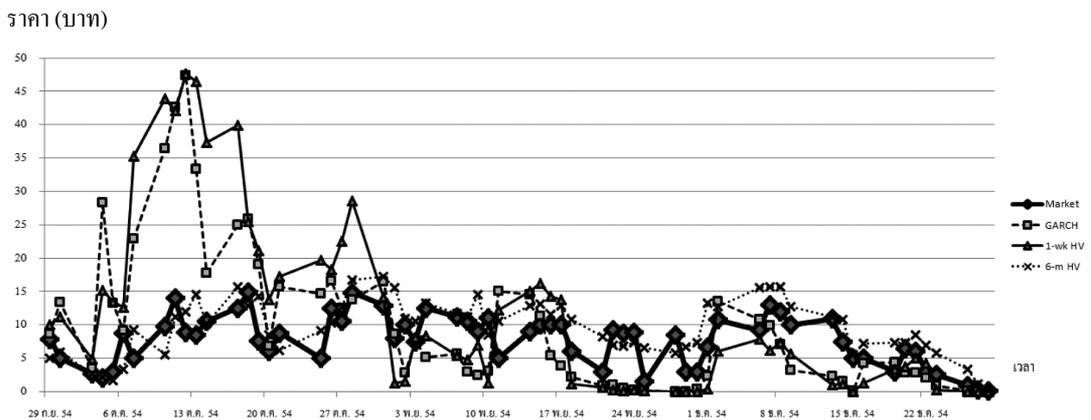
ประสิทธิภาพของแบบจำลอง

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมาณความผันผวนด้วยแบบจำลอง GARCH และข้อมูล



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบการประเมินมูลค่าของคอลออปชันดัชนี SET50 ด้วยสัญญา S50Z11C750

หมายเหตุ: Market หมายถึง ราคาตลาดจริงของคอลออปชัน GARCH หมายถึง มูลค่าของคอลออปชันที่ประมาณจากแบบจำลองแบล็คโพลล์โดยใช้ความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH และในทำนองเดียวกัน Historical หมายถึง มูลค่าของคอลออปชันที่ประมาณจากแบบจำลองแบล็คโพลล์โดยใช้ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีต



ภาพที่ 5 การประมาณมูลค่าของคอลออปชันเมื่อใช้ความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตที่มีระยะเวลานานขึ้น

หมายเหตุ: Market หมายถึง ราคาตลาดจริงของคอลออปชัน GARCH หมายถึง มูลค่าของคอลออปชันที่ประมาณจากแบบจำลองแบล็คโพลล์ด้วยความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH, 1-wk HV หมายถึง มูลค่าของคอลออปชันที่ประมาณจากแบบจำลองแบล็คโพลล์ด้วยความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตหนึ่งสัปดาห์ และ 6-m HV หมายถึง มูลค่าของคอลออปชันที่ประมาณจากแบบจำลองแบล็คโพลล์ด้วยความผันผวนจากแบบจำลองข้อมูลอดีตหกเดือน

อดีต โดยนำค่าความผันผวนที่ประมาณได้มาคำนวณหามูลค่าของออปชันด้วยแบบจำลองของแบล็ค-โชลส์ และเปรียบเทียบกับราคาตลาดจริงของคอลออปชัน โดยเลือกสัญญา S50Z11C750 (สิ้นเดือนธันวาคม 2554) โดยผลการทดสอบแสดงประสิทธิภาพของการประมาณมูลค่าคอลออปชันด้วยการเปรียบเทียบค่าผิดพลาดจากการประมาณมูลค่าด้วยค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (mean absolute error: MAE) ค่ารากที่สองของความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (root mean square error: RMSE) และค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (mean absolute percentage error: MAPE) ระหว่างราคาตลาดของออปชันและราคาจากแบบจำลองที่ใช้ความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประมาณมูลค่าคอลออปชันด้วยการประมาณความผันผวนที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นว่าค่าความผิดพลาดในการประมาณมูลค่าคอลออปชันจะค่อยๆ ลดลงเมื่อระยะเวลาของการประมาณความผันผวนด้วยข้อมูลอดีต (historical volatility) ยาวนานขึ้น และค่าความผิดพลาดที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าความผิดพลาดในการประมาณมูลค่าคอลออปชันด้วยความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาได้ทำการทดสอบว่าข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของดัชนี SET50 มีความนิ่งของอนุกรม

เวลา (stationarity) และแบบจำลอง GARCH (1,1) มีความเหมาะสมในการประมาณความผันผวนในรูปแบบความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข (conditional variance) และเมื่อทำการคำนวณความผันผวนจากข้อมูลอดีต (historical volatility) จะพบว่าความผันผวนของดัชนีหลักทรัพย์ SET50 จากแบบจำลอง GARCH จะมีความสอดคล้องกับความผันผวนที่ประมาณได้จากแบบจำลองข้อมูลอดีตที่ถอยไปหนึ่งวัน อย่างไรก็ตาม จะพบว่าความไวของความผันผวนโดยแบบจำลอง GARCH จะมีค่าความผันผวนที่ไวกว่าแบบจำลองข้อมูลอดีตที่มีระยะเวลานานขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความผันผวนโดยแบบจำลอง GARCH จะมีลักษณะเส้นกราฟความผันผวนที่แกว่งมากกว่าแบบจำลองข้อมูลอดีต

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประมาณความผันผวนด้วยแบบจำลอง GARCH และแบบจำลองข้อมูลอดีต โดยนำค่าความผันผวนที่ประมาณได้จากแบบจำลองทั้งสองมาคำนวณมูลค่าของคอลออปชันด้วยแบบจำลองแบล็ค-โชลส์ แล้วเปรียบเทียบกับราคาตลาดจริงของคอลออปชันที่มีระยะเวลาดังมอบสิ้นเดือนธันวาคม 2554 (สัญญา S50Z11C750) โดยการเปรียบเทียบค่าผิดพลาดในการประมาณมูลค่าระหว่างราคาตลาดจริงของคอลออปชันและมูลค่าจากแบบจำลองที่ประมาณความผันผวนจากแบบจำลอง GARCH และข้อมูลอดีต พบว่าการใช้แบบจำลองข้อมูลอดีต (historical volatility) ที่มีช่วงระยะเวลายาวนานมาประมาณความผันผวนของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์อ้างอิง สามารถใช้ใน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่า MAE, RMSE, และ MAPE โดยใช้ช่วงเวลาต่างๆจากข้อมูลอดีต

	GARCH	HV 1 สัปดาห์	HV 2 สัปดาห์	HV 1 เดือน	HV 3 เดือน	HV 6 เดือน
MAE	6.8711	8.5715	7.6238	6.8854	4.2203	2.9370
RMSE	10.2620	12.5660	11.5605	9.5460	5.1204	3.4582
MAPE	0.0131	0.0131	0.0127	0.0108	0.0070	0.0041

หมายเหตุ: HV หมายถึง ความผันผวนที่ประมาณจากแบบจำลองข้อมูลอดีต (historical volatility)

การประมาณมูลค่าตลาดของคอลออปชันได้ดี โดยเฉพาะคอลออปชันที่มีสภาพคล่องน้อยในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย เนื่องจากคอลออปชันใน TFEX มีสภาพคล่องต่ำ จึงมีความผันผวนของราคา น้อย ทำให้ความผันผวนของอัตราผลตอบแทน หลักทรัพย์อ้างอิงไม่ผันผวนมาก อย่างไรก็ตาม เป็นที่ คาดหวังว่าในอนาคต ตราสารอนุพันธ์ประเภทนี้จะ เป็นที่ยอมรับมากขึ้นและเป็นที่น่าสนใจสำหรับนักลงทุน สำหรับการป้องกันความเสี่ยงและการเพิ่มประสิทธิภาพ การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยต่อไป ดังนั้น เป้าหมายการเพิ่มสภาพคล่องของคอลออปชัน ในตลาดอนุพันธ์ไทยจึงควรเป็นภารกิจหลักของ ผู้กำกับดูแลตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

ฉวรา สกุล ณ มรรคา. (2540). *ความสามารถในการ พยากรณ์ของแบบจำลองการประเมินราคา วอร์แรนท์* (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สุชาดา เทพไชย (2552). *เปรียบเทียบมูลค่าของ SET 50 Index Options ที่ได้จากการประเมินตาม ทฤษฎีกับราคาที่เกิดขึ้นจริง (ภาคนิพนธ์คณะ พัฒนาการเศรษฐกิจ). สถาบันบัณฑิตพัฒน บริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ.*

สุลักษณ์ ภักธรธรรมมาศ. (2553). *บทที่ 2 พฤติกรรม Markov-Switching GARCH ของหลักทรัพย์ วิศวกรรมการเงินในตลาดการเงินไทย. ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.*

วิสูตร พาราทิพย์เจริญชัย. (2551). *ประสิทธิภาพและ แบบจำลองสำหรับการประมาณค่าอัตราถัว ความเสี่ยงที่เหมาะสมโดยใช้ดัชนีราคา หลักทรัพย์ล่วงหน้า: กรณีศึกษาของประเทศไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท) มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.*

Akgiray, V. (1989). Conditional heteroscedasticity in time series of stock returns: Evidence and forecasts. *Journal of Business*, 62, 55–99.

Chu, S. H., & Freund, S. (1996). Volatility estimation for stock index options: a GARCH approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 36, 431–450.

Barone-Adesi, G., Engle, R. F., & Mancinic, L. (2004). A GARCH option pricing model with filtered historical simulation. *Review of Financial Studies*, 21, 1223–1258.

TRANSLATED THAI REFERENCES

Parathipcharoenchai, V. (2008). *Efficiency and models for estimating optimal hedge ratios of stock indices futures: Case of Thailand* (Unpublished master's thesis). Faculty of Economics, Thammasat University, Bangkok. [in Thai]

Pattarathammas, S. (2010). *Chapter 2, Security Markov-Switching GARCH. financial engineering in Thai financial markets.* The Stock Exchange of Thailand. [in Thai]

Sakulnamarka, N. (1997). *Predictability of warrant valuation models* (Unpublished master's thesis). Chiangmai University, Chiangmai. [in Thai]

Thepchai, S. (2009). *Value comparison of SET50 index options* (Unpublished independent study). Faculty of Developed Economics, National Institute of Development Administration (NIDA), Bangkok. [in Thai]