

**بررسی سازوکار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان
در بازارهای اوراق بهادار**



بورس اوراق بهادار تهران

معاونت توسعه

مدیریت تحقیق و توسعه

تیرماه ۱۳۹۷

بوری اوراق بهادار تهران

مدیریت تحقیق و توسعه

شناسنامه سند

عنوان: بررسی سازوکار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بازارهای اوراق بهادار

تهیه کننده: کامران سلمانی قرائی - فهیمه میرشفیعی

تاریخ انتشار: تیرماه ۱۳۹۷

شماره ویراست: اول

فهرست

مقدمه.....	۱
۱- مفاهیم مربوط به ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان.....	۲
۱-۱- معیارهای سنجش نوسان.....	۲
۲-۱- سازوکار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان.....	۵
۳-۱- انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان.....	۶
۱-۳-۱- قراردادهای آتی مبتنی بر نوسان.....	۶
۲-۳-۱- قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر نوسان.....	۸
۳-۳-۱- قراردادهای سوآپ مبتنی بر نوسان.....	۱۰
۴-۳-۱- اسناد قابل معامله در بورس مبتنی بر نوسان.....	۱۳
۴-۱- مزایای معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان.....	۱۳
۵-۱- ریسک‌های سرمایه‌گذاری در ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان.....	۱۵
۲- تجربه جهانی معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان.....	۱۶
۱-۲- بورس شیکاگو.....	۱۶
۱-۱-۲- ساختار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس شیکاگو.....	۱۷
۲-۱-۲- آمار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس شیکاگو.....	۲۰
۲-۲- بورس یورکس.....	۲۲
۱-۲-۲- ساختار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس یورکس.....	۲۲
۲-۲-۲- آمار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس یورکس.....	۲۳
۳-۲- بورس هنگ کنگ.....	۲۴
۱-۳-۲- ساختار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس هنگ کنگ.....	۲۴
۲-۳-۲- آمار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس هنگ کنگ.....	۲۵
۴-۲- بورس هند.....	۲۵
۵-۲- بورس ژاپن.....	۲۶
۶-۲- بورس استرالیا.....	۲۷
جمع‌بندی.....	۲۹
منابع.....	۳۰
پیوست: مفاهیم مربوط به شاخص نوسان.....	۳۲



مقدمه

بورس‌های اوراق بهادار برای جذب سرمایه‌گذاران بیشتر و امکان تنوع‌سازی در پرتفوی سرمایه‌گذاری معامله‌گران، اقدام به راه‌اندازی انواع ابزارهای مشتق کرده‌اند که از مهمترین آنها می‌توان به قراردادهای آتی و اختیار معامله اشاره کرد. ابزارهای مشتق مبتنی بر انواع دارایی‌های پایه از جمله سهام، شاخص سهام، ارز و انواع کالاها قابل معامله هستند. از جمله دارایی‌های پایه که طی سال‌های اخیر در بازارهای مالی مورد توجه سرمایه‌گذاران و مدیران شرکت‌ها قرار گرفته و منجر به رشد این بازارها شده، نوسان یک دارایی است که انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر آن منتشر شده‌اند و به مشتقات نوسان^۱ معروف هستند.

مشهورترین نماد معرفی شده برای نوسان، شاخص نوسان^۲ است که برای اولین بار توسط هیأت بورس اختیار معامله شیکاگو^۳ و برای بازارهای سهام آمریکا معرفی شد. معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان از جمله قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان، برای اولین بار در بورس شیکاگو انجام شد و سپس برخی دیگر از بورس‌های معتبر دنیا همچون بورس‌های یورکس، ژاپن، استرالیا، هنگ‌کنگ و هند اقدام به راه‌اندازی معاملات این ابزارها کردند. از آنجایی که معاملات مشتقات نوسان باعث می‌شود که سرمایه‌گذار به طور مستقیم در معرض نوسان دارایی پایه قرار گیرد، بنابراین سرمایه‌گذاران می‌توانند از این ابزار به منظور پوشش ریسک نوسان دارایی استفاده کنند. نوسان اغلب همبستگی منفی با قیمت سهام و یا شاخص دارد که این امر باعث می‌شود بسیاری از مدیران، بخشی از پرتفوی خود را به معاملات در نوسان تخصیص دهند. پوشش ریسک نوسان به عنوان یک استراتژی تنوع‌سازی به شمار می‌رود که مدیران و سرمایه‌گذاران می‌توانند با ورود به معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان، به این استراتژی دست یابند. در این گزارش و به منظور آشنایی بیشتر با ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان و چگونگی معاملات آنها، سازوکار این ابزارها تشریح شده و سپس انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان معرفی شده‌اند. همچنین در ادامه‌ی گزارش به بررسی تجربه جهانی معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس‌های شیکاگو، یورکس، ژاپن، استرالیا، هنگ‌کنگ و هند پرداخته شده است.

1 . Volatility Derivatives
2 . Volatility Index (VIX)
3 . Chicago Board Options Exchange



۱- مفاهیم مربوط به ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان

مشتقات مالی به ابزارهایی گفته می‌شوند که مبتنی بر یک دارایی پایه همچون سهام، شاخص سهام، ارز و کالا منتشر شده و به دارنده‌ی آن، اختیار یا تعهد خرید/فروش دارایی پایه را در زمان مشخصی در آینده می‌دهد. ابزارهای مشتق زیادی در بازارهای اوراق بهادار معامله می‌شوند که از مهمترین آنها می‌توان به قراردادهای آتی، اختیار معامله و سوآپ اشاره کرد. رشد بازارهای مالی طی سال‌های اخیر موجب شده است تا دارایی‌های مختلفی به‌عنوان دارایی پایه‌ی ابزارهای مشتق در نظر گرفته شوند. از جمله دارایی‌های پایه که در سال‌های اخیر مورد توجه برخی از بورس‌های معتبر دنیا همچون بورس‌های شیکاگو، یورکس^۱، ژاپن، استرالیا، هنگ‌کنگ و هند قرار گرفته، نوسان^۲ دارایی است که انواع ابزارهای مشتق (از جمله قراردادهای آتی، اختیار معامله و سوآپ) مبتنی بر آن منتشر شده‌اند. روال کار در ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان به این صورت است که بورس‌های اوراق بهادار مقدار نوسان یک دارایی همچون سهام یا شاخص‌های سهام بورس را محاسبه کرده و سپس با تعریف ابزارهای مشتق همچون قراردادهای آتی و اختیار معامله مبتنی بر نوسان، امکان معامله این ابزارها را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کنند. بنابراین نحوه محاسبه نوسان یک دارایی از پارامترهای مهم در معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان است که در این بخش به بررسی آن می‌پردازیم. همچنین در این بخش به بررسی انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان و سازوکار معاملات آنها و همچنین مزایا و ریسک‌های سرمایه‌گذاری در این ابزارها خواهیم پرداخت.

۱-۱- معیارهای سنجش نوسان

با وجود روش‌های مختلف برای اندازه‌گیری نوسان، به‌طورمعمول از دو روش برای محاسبه نوسان استفاده می‌شود. در بیشتر موارد، نوسان هم‌معنا با انحراف معیار در نظر گرفته می‌شود. در بررسی نوسان می‌توان دو نوع انحراف معیار را مورد توجه قرار داد؛ انحراف معیار تاریخی (نوسان تحقق‌یافته^۳) و انحراف معیار موردانتظار (نوسان ضمنی^۴).

نوسان تحقق‌یافته: نوسان تحقق‌یافته به شکل ساده به معنای انحراف معیار بازده تاریخی است که برحسب درصد بیان شده و می‌تواند بازده روزانه برای ۱۰ روز گذشته، بازده ماهانه برای سال گذشته یا بازده سالانه برای ۱۰ سال اخیر و غیره باشد. بیشتر برای مقایسه‌ی اطلاعات از نوسان تحقق‌یافته سالانه استفاده می‌شود. این نکته شایان توجه است که نوسان در طول زمان رفتار خطی ندارد به این معنی که مثلاً با ضرب کردن نوسان ماهانه در عدد ۱۲ نمی‌توان نوسان سالانه را به دست آورد. برای سالانه کردن عدد انحراف معیار از فرمول‌های زیر استفاده می‌شود:

$$\text{نوسان سالانه} = \text{نوسان روزانه} \times \sqrt{252}$$

$$\text{نوسان سالانه} = \text{نوسان هفتگی} \times \sqrt{52}$$

- 1 . Eurex Exchange
- 2 . Volatility
- 3 . Realized Volatility
- 4 . Implied Volatility



$$\text{نوسان سالانه} = \text{نوسان ماهانه} \times \sqrt{12}$$

مشخص بودن مقدار نوسان تحقق یافته حاوی اطلاعاتی است که می‌تواند در تصمیمات سرمایه‌گذاران تأثیرگذار باشد. به عنوان مثال، اگر نوسان تحقق یافته‌ی سالانه یک سهم برابر ۱۷ درصد باشد، قانون ۶۸-۹۵-۹۹ آمار و ریاضی می‌گوید، با احتمال ۶۸ درصد سهم در نوسان $\pm 17\%$ (یک انحراف معیار) با احتمال ۹۵ درصد در نوسان $\pm 34\%$ (۲ انحراف معیار) و با احتمال ۹۹ درصد در نوسان $\pm 51\%$ (۳ انحراف معیار) نسبت به قیمت کنونی در سال آینده معامله خواهد شد.

نوسان ضمنی: نوسان ضمنی انتظارات بازار از نوسان برای مدت‌زمان موردنظر (معمولاً بر حسب سالانه) بوده و با استفاده از قیمت‌های اختیار معامله به دست می‌آید. نوسان ضمنی نشان‌دهنده‌ی اندازه حرکت قیمتی موردانتظار از دارایی پایه در آینده است و هرچقدر بیشتر باشد، اندازه‌ی حرکت قیمتی موردانتظار بزرگتر خواهد بود.

نوسان ضمنی از طریق تابع ریاضی برپایه قیمت خرید و فروش قراردادهای اختیار معامله با سررسید آینده و با استفاده از مدل ارزش‌گذاری بلک - شولز به دست می‌آید. بنابراین برای محاسبه‌ی نوسان ضمنی، درک و فهم سازوکار قیمت‌گذاری بلک - شولز برای قراردادهای اختیار معامله موردنیاز است. فرمول‌های بلک - شولز برای قیمت‌گذاری اختیار خرید اروپایی (C) و اختیار فروش اروپایی (p)، به صورت زیر هستند:

$$c = Se^{-qT}N(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2)$$

$$p = Ke^{-rT}N(-d_2) - Se^{-qT}N(-d_1)$$

که در آن

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - q + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

در فرمول‌های فوق، σ نوسان قیمت دارایی پایه، S قیمت نقدی دارایی پایه، K قیمت اعمال، q سود تقسیمی، r نرخ بهره بدون ریسک، T زمان باقی‌مانده تا سررسید و $N(d)$ تابع توزیع احتمال تجمعی برای یک متغیر با توزیع نرمال استاندارد بوده که از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^d e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

در فرمول‌های فوق به غیر از نوسان قیمت دارایی پایه، تمام پارامترهای دیگر قابل مشاهده بوده و در قرارداد مشخص می‌شوند. حال برای محاسبه‌ی نوسان ضمنی به این صورت عمل می‌کنیم که ابتدا قیمت اختیار معامله خرید یا فروش را با استفاده از قیمت‌های عرضه و تقاضای بازار برای قراردادهای اختیار معامله به دست می‌آوریم و سپس با جایگذاری آن در فرمول‌های فوق و با معلوم بودن سایر پارامترها، مقدار نوسان را محاسبه می‌کنیم. نوسان به دست آمده از این



روش به نوسان ضمنی معروف است. به عنوان مثال فرض کنید قیمت اختیار خرید سهمی بر اساس عرضه و تقاضای بازار برابر ۱/۹ دلار بوده و سایر پارامترها برای اختیار خرید مورد نظر به صورت زیر باشد:

$$S = 21, K = 20, r = 0.1 \text{ و } T = 0.25$$

حال برای به دست آوردن مقدار نوسان ضمنی، قیمت اختیار خرید و سایر پارامترها را در فرمول قیمت گذاری بلک -

شولز قرار می دهیم که در این صورت مقدار نوسان ضمنی برابر ۲۴/۲ درصد سالیانه به دست می آید.

مشهورترین نماد معرفی شده برای نوسان، شاخص نوسان است که برای اولین بار در سال ۱۹۹۳ میلادی، توسط هیأت بورس اختیار معامله شیکاگو و برای بازارهای سهام آمریکا معرفی شد. شاخص نوسان بورس شیکاگو ابتدا براساس قیمت‌های اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس اند پی ۱۰۰^۱ محاسبه می شد اما در سال ۲۰۰۳ میلادی، روش محاسبه‌ی شاخص نوسان توسط بورس شیکاگو و با کمک شرکت تأمین سرمایه گلدمن ساکس^۲ اصلاح شد و محاسبات شاخص نوسان جدید براساس قیمت‌های اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰^۳ انجام گرفت. به طور خلاصه می توان گفت که شاخص نوسان بورس شیکاگو، میزان انتظارات بازار از نوسان ضمنی ۳۰ روزه‌ی حاصل از قیمت‌های اختیار معامله‌ای است که مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰ منتشر شده‌اند. به عبارت دیگر، شاخص نوسان یک شاخص لحظه‌ای از انتظار بازار از تحرکات شاخص اس اند پی ۵۰۰ در ۳۰ روز آینده است. برای محاسبه نوسان ضمنی ۳۰ روزه‌ی قیمت اختیار معاملات مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰، میانگین وزنی نوسان ضمنی در طیفی از اختیار معاملات خرید و فروش مورد استفاده قرار می گیرند تا این میانگین وزنی‌ها، نوسان ضمنی ۳۰ روزه را ارائه دهند. در حال حاضر، امکان معامله قراردادهای آتی شاخص نوسان^۴ و اختیار معامله شاخص نوسان^۵ در بورس شیکاگو وجود دارد.

شاخص نوسان متفاوت از شاخص اصلی بازار سهام (به عنوان مثال، شاخص اس اند پی ۵۰۰) است. شاخص اصلی بازار سهام، جهت بازار را نشان می دهد و با استفاده از تغییرات قیمت سهام پایه محاسبه می شود اما شاخص نوسان، نوسان مورد انتظار بازار را نشان می دهد و با استفاده از قیمت‌های اختیار معامله‌ی مبتنی بر شاخص اصلی بازار محاسبه می شود. از دیگر تفاوت‌ها می توان به این نکته اشاره کرد که شاخص اصلی بازار یک عدد مطلق است اما شاخص نوسان بر حسب درصد سالیانه بیان می شود. به عنوان مثال، شاخص نوسان برابر ۱۷ درصد به این معنی است که نوسان ضمنی ۳۰ روزه‌ی قیمت اختیار معامله‌های مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰ برابر ۱۷ درصد است. با توجه به قانون ۶۸-۹۵-۹۹ آمار و ریاضی می توان گفت که با احتمال ۶۸ درصد، بازار با انتظار نوسان قیمتی ۳۰ روزه‌ی ۱۷ درصد سالانه حرکت می کند. اگر بخواهیم این درصد سالانه را به ماهانه تبدیل کنیم می بایست عدد سالانه را بر $\sqrt{12}$ تقسیم کنیم. بنابراین با احتمال ۶۸ درصد، بازار $\pm 4/91$ درصد در ماه آینده نوسان می کند.

- 1 . S&P 100
- 2 . Goldman Sachs Investment Banking Company
- 3 . S&P 500
- 4 . VIX Futures
- 5 . VIX Options



شاخص نوسان اغلب به عنوان شاخص ترس^۱ شناخته می‌شود. هنگامی که بازار رو به پایین حرکت می‌کند، روند شاخص نوسان رو به افزایش است، زیرا هنگامی ترس افزایش می‌یابد که فعالان بازار به منظور پوشش ریسک پورتهوی خود، به خرید اختیار فروش مبتنی بر شاخص اس‌اند پی ۵۰۰ مبادرت ورزند. در این صورت افزایش تقاضای اختیار معامله سبب افزایش نوسان ضمنی اختیار معاملات و حرکت افزایشی شاخص نوسان می‌شود. ویژگی‌ها و نحوه‌ی محاسبه شاخص نوسان در پیوست گزارش تشریح شده است.

۱-۲- سازوکار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان

ابزارهای مشتق که مبتنی بر نوسان منتشر می‌شوند در بورس‌های اوراق بهادار به عنوان مشتقات نوسان شناخته می‌شوند. در بورس‌های اوراق بهادار، نوسان دارایی‌های مختلفی قابل محاسبه است اما اکثر مشتقات نوسان، مبتنی بر نوسان شاخص اصلی هر بورس تعریف می‌شوند. به عنوان مثال، در بورس شیکاگو، قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان معامله می‌شوند که این قراردادها مبتنی بر نوسان دارایی‌هایی همچون سهام شرکت‌ها، شاخص‌های سهام^۲، نرخ بهره، ارز و صندوق‌های قابل معامله در بورس تعریف شده‌اند. در بورس‌های استرالیا، هند، ژاپن و هنگ‌کنگ، فقط قراردادهای آتی شاخص نوسان قابل معامله هستند که این قراردادها تنها مبتنی بر نوسان شاخص اصلی هر یک از بورس‌ها تعریف شده‌اند. از دیگر ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان می‌تواند به قراردادهای سوآپ اشاره کرد که در بازارهای خارج از بورس معامله می‌شوند و در سال‌های اخیر، به‌عنوان دسته‌ای مهم از مشتقات نوسان، مورد توجه سرمایه‌گذاران قرار گرفته‌اند. انواع مختلفی از قراردادهای سوآپ مبتنی بر نوسان وجود دارند که از مهمترین آنها می‌توان به سوآپ واریانس^۳ و سوآپ نوسان^۴ اشاره کرد که در بخش بعد به بررسی آنها پرداخته شده است.

بازدهی مشتقات نوسان به اندازه‌ی نوسان دارایی پایه وابسته است، بنابراین در معاملات این ابزارها، سرمایه‌گذارانی که انتظار افزایش نوسان دارایی پایه را داشته باشند در موقعیت خرید و سرمایه‌گذارانی که انتظار کاهش نوسان دارایی پایه را داشته باشند در موقعیت فروش این ابزار قرار می‌گیرند و با توجه به تغییرات نوسان دارایی پایه متحمل سود یا زیان می‌شوند. لازم به ذکر است که تسویه تمام ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان به صورت نقدی انجام می‌شود. در برخی از بورس‌های اوراق بهادار از جمله بورس ژاپن و هنگ‌کنگ برای نقدشوندگی بیشتر ابزارهای مشتق مبتنی بر شاخص نوسان از سیستم بازارگردانی استفاده می‌شود.

از آنجایی که مقدار نوسان یا شاخص نوسان برحسب درصد بیان شده و ارزش پولی ندارد، بنابراین بورس‌های اوراق بهادار برای به‌دست آوردن ارزش قراردادهای مشتق مبتنی بر نوسان و فراهم کردن امکان معامله‌ی این قراردادها و

1 . Fear Index

۲ . از جمله شاخص‌هایی که در این بورس مبنای انتشار قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان قرار می‌گیرند می‌توان به شاخص S&P 500، شاخص نزدک و شاخص داوجونز اشاره کرد.

3 . Variance Swap:

اولین قرارداد سوآپ واریانس در سال ۱۹۹۳ میلادی در بانک سرمایه‌گذاری UBS در سوئیس معامله شد. در سال‌های اولیه، معاملات قراردادهای سوآپ واریانس از نقدشوندگی قابل قبولی برخوردار نبود، اما بعد از سال ۱۹۹۸ میلادی با رشد چشمگیری مواجه شد.

4 . Volatility Swap



قابلیت تسویه نقدی بین خریدار و فروشنده، از پارامتری با عنوان ضریب قرارداد^۱ استفاده می‌کنند که این ضریب می‌تواند از بورسی به بورس دیگر متفاوت باشد. به عنوان مثال، دو درصد تغییر در شاخص نوسان بورس شیکاگو منجر به سود و زیان ۲,۰۰۰ دلاری برای خریدار قرارداد آتی شاخص نوسان می‌شود چراکه ضریب قرارداد آتی شاخص نوسان در بورس شیکاگو برابر ۱,۰۰۰ دلار به ازای هر واحد از شاخص پایه است.

یکی از مباحث مهم در معاملات ابزارهای مشتق، سازوکار مدیریت ریسک معاملات این ابزارها است. سازوکار مدیریت ریسک ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان مشابه سایر ابزارهای مشتق استاندارد است. به عنوان مثال، از آنجایی که خریدار و فروشنده‌ی قراردادهای آتی شاخص نوسان همچون سایر قراردادهای آتی استاندارد، در سررسید متعهد به تسویه قرارداد هستند بنابراین هم خریدار و هم فروشنده ملزم به پرداخت وجه تضمین می‌باشند. همچنین در معاملات قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان و واریانس همانند سایر قراردادهای اختیار معامله، دارنده‌ی اختیار معامله دارای حق بوده و هیچ تعهدی به اجرای معامله ندارد و بنابراین الزامی به پرداخت وجه تضمین ندارد. اما فروشنندگان اختیار معامله ملزم به پرداخت وجه تضمین هستند چراکه در صورت اعمال اختیار معامله در سررسید، ملزم به رعایت تعهدات خود در مقابل خریدار اختیار معامله هستند. لازم به ذکر است که روش متداول برای محاسبه وجه تضمین در اکثر بورس‌ها از جمله بورس شیکاگو، هند و ژاپن استفاده از روش SPAN^۲ است. فرایند به‌روزرسانی حساب‌ها در معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان نیز همچون سایر ابزارهای مشتق استاندارد توسط شرکت تسویه و پایاپای انجام می‌شود.

۱-۳- انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان

در بورس‌های اوراق بهادار انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان یک دارایی قابل معامله هستند که در زیر به معرفی این ابزارها می‌پردازیم.

۱-۳-۱- قراردادهای آتی مبتنی بر نوسان

یکی از ابزارهای مشتق که در بورس‌های معتبر دنیا مبتنی بر نوسان منتشر می‌شود قرارداد آتی است. در بورس‌های اوراق بهادار دو نوع قرارداد آتی مبتنی بر نوسان وجود دارد که شامل قراردادهای آتی شاخص نوسان و قراردادهای آتی واریانس^۳ هستند.

• قرارداد آتی شاخص نوسان:

قرارداد آتی شاخص نوسان یک قرارداد آتی استاندارد است که دارایی پایه آن نوسان ضمنی یک دارایی همچون سهام شرکت‌ها، شاخص، ارز و غیره است. به عنوان مثال، در بورس شیکاگو بیشتر قراردادهای آتی شاخص

1 . Contract Multiplier

2 . Standard Portfolio Analysis of Risk (SPAN):

در گزارشی تحت عنوان "محاسبه وجه تضمین به روش SPAN" که در واحد تحقیق و توسعه بورس اوراق بهادار تهران تهیه شده است، روش SPAN به طور کامل مورد تشریح قرار گرفته است. برای دریافت کامل این گزارش به لینک زیر مراجعه کنید:

<http://new.tse.ir/pages/Page80.html?gid=2>

3 . Variance Futures



نوسان مبتنی بر نوسان ضمنی ۳۰ روزه شاخص اس اند پی ۵۰۰ منتشر می‌شوند اما امکان معامله قراردادهای آتی شاخص نوسان مبتنی بر نوسان ضمنی سهام شرکت‌ها، ارز، صندوق‌های قابل معامله در بورس و سایر اوراق بهادار نیز وجود دارد. لازم به ذکر است که قرارداد آتی شاخص نوسان برای اولین بار در مارس سال ۲۰۰۴ میلادی توسط بورس شیکاگو معرفی شد که مبتنی بر نوسان شاخص اس اند پی ۵۰۰ بود. در حال حاضر قراردادهای آتی شاخص نوسان در بسیاری از بورس‌های معتبر دنیا از جمله بورس‌های یورکس، استرالیا، هند، استرالیا، ژاپن و هنگ کنگ قابل معامله هستند.

قراردادهای آتی شاخص نوسان تنها به صورت نقدی تسویه می‌شوند به این معنی که مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای یا تحقق‌یافته^۱ و سطح قیمت توافقی شاخص نوسان^۲ به صورت نقدی بین خریدار و فروشنده تسویه می‌شود. اگر نوسان ضمنی لحظه‌ای (بازاری) دارای بیشتر از نوسان توافقی باشد خریدار قرارداد آتی سود کرده و مابه‌التفاوت ذکر شده را به دست می‌آورد اما در صورتی که نوسان ضمنی لحظه‌ای دارای کمتر از نوسان توافقی باشد خریدار متعهد به پرداخت مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای و توافقی شاخص نوسان به فروشنده می‌شود. از آنجایی که خریدار و فروشنده‌ی قراردادهای آتی شاخص نوسان همچون سایر قراردادهای آتی استاندارد، در سررسید متعهد به تسویه قرارداد هستند بنابراین هم خریدار و هم فروشنده ملزم به پرداخت وجه تضمین می‌باشند.

مقدار شاخص نوسان برحسب درصد بیان شده و ارزش پولی ندارد، بنابراین برای قابل معامله بودن قراردادهای آتی شاخص نوسان در بورس‌های اوراق بهادار و همچنین قابلیت تسویه نقدی بین خریدار و فروشنده، بورس‌های اوراق بهادار از پارامتری با عنوان ضریب قرارداد برای به دست آوردن ارزش پولی قرارداد آتی شاخص نوسان استفاده می‌کنند. لازم به ذکر است که ضریب قرارداد در بورس‌های مختلف، متفاوت است. به عنوان مثال، ضریب قرارداد آتی شاخص نوسان در بورس‌های شیکاگو، هنگ کنگ و ژاپن به ترتیب برابر ۱،۰۰۰ دلار آمریکا، ۵،۰۰۰ دلار هنگ کنگ و ۱۰،۰۰۰ ین ژاپن است. بنابراین می‌توان بازده دارنده‌ی (خریدار) قرارداد آتی شاخص نوسان را از رابطه زیر به دست آورد:

بازده قرارداد آتی شاخص نوسان

$$\text{تعداد قرارداد آتی} \times \text{ضریب قرارداد} \times [\text{نوسان ضمنی توافق شده در زمان انعقاد قرارداد} - \text{نوسان ضمنی لحظه‌ای}] =$$

یا به عبارت دیگر

$$\text{بازده قرارداد آتی شاخص نوسان} = (\sigma_R - K_{vol}) \times CM \times N$$

1 . Realized Volatility Price:

همان ارزش پولی نوسان ضمنی لحظه‌ای یا بازاری در طول عمر قرارداد است.

2 . Volatility Index Strike Price:

همان ارزش پولی نوسان ضمنی موردانتظار یا نوسان توافق شده بین خریدار و فروشنده قرارداد آتی در زمان انعقاد قرارداد است.



که در آن σ_R نوسان ضمنی لحظه‌ای یا تحقق‌یافته (نوسان ضمنی بازاری)، K_{vol} نوسان ضمنی توافقی، CM ضریب قرارداد و N تعداد قراردادهای آتی است.

فرض کنید سرمایه‌گذاری وارد بورس شیکاگو شده و یک قرارداد آتی شاخص نوسان مبتنی بر نوسان شاخص اس‌اندپی ۵۰۰ با نوسان توافقی ۸ درصد را خریداری کرده است. اگر بعد از گذشت یک ماه، نوسان شاخص پایه افزایش یافته و به ۱۲ درصد برسد، سرمایه‌گذار می‌تواند با فروش قرارداد آتی خود سودی معادل ۴ درصد شاخص نوسان به دست آورد. از آنجایی که ضریب قرارداد آتی شاخص نوسان در بورس شیکاگو برابر ۱،۰۰۰ دلار است پس سرمایه‌گذار سودی معادل ۴،۰۰۰ دلار به دست می‌آورد که همان مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای و توافقی شاخص نوسان است.

• قرارداد آتی واریانس:

قراردادهای آتی می‌توانند مبتنی بر واریانس بازده قیمت دارایی پایه نیز منتشر شوند. در حال حاضر، قراردادهای آتی واریانس تنها در بورس یورکس و مبتنی بر واریانس شاخص بورس یورکس ۵۰^۱ قابل معامله بوده و تحت عنوان قرارداد آتی واریانس شاخص بورس یورکس ۵۰^۲ معامله می‌شوند. بازده دارنده‌ی قرارداد آتی واریانس از رابطه زیر به دست می‌آید:

تعداد قرارداد آتی \times ضریب قرارداد \times $\left[(\text{نوسان ضمنی لحظه‌ای})^2 - (\text{نوسان ضمنی توافقی})^2 \right]$ = بازده قرارداد آتی واریانس
یا به عبارت دیگر

$$\text{بازده قرارداد آتی واریانس} = (\sigma_R^2 - K_{var}) \times CM \times N$$

که در آن σ_R^2 واریانس لحظه‌ای یا تحقق‌یافته (توان دوم نوسان ضمنی لحظه‌ای)، K_{var} واریانس توافقی (توان دوم نوسان ضمنی توافقی)، CM ضریب قرارداد و N تعداد قراردادهای آتی است.

قرارداد آتی شاخص نوسان و واریانس می‌توانند به عنوان یک ابزار مالی مؤثر برای تنوع‌سازی پرتفوی، پوشش ریسک و سفته‌بازی مورد استفاده‌ی سرمایه‌گذاران قرار گیرد.

۱-۳-۲- قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر نوسان

قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر نوسان از دیگر مشتقات نوسان هستند که در برخی از بورس‌های اوراق بهادار امکان معامله آنها وجود دارد. همانند قراردادهای آتی، دو نوع قرارداد اختیار معامله مبتنی بر نوسان وجود دارد که شامل قراردادهای اختیار معامله‌ی شاخص نوسان و قراردادهای اختیار معامله واریانس^۳ هستند.

1 . EURO STOXX 50:

شاخص ۵۰ شرکت برتر در منطقه اروپا و شامل شرکت‌هایی از کشورهای بلژیک، فرانسه، آلمان و غیره است.

2. EURO STOXX 50 Variance Futures (EVAR)

3 . Variance Options



• قراردادهای اختیار معامله‌ی شاخص نوسان:

به قرارداد اختیار معامله‌ای گفته می‌شود که دارایی پایه آن شاخص نوسان قیمت یک دارایی است. قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان برای اولین بار در فوریه سال ۲۰۰۶ میلادی توسط هیأت اختیار معامله بورس شیکاگو و مبتنی بر نوسان شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ معرفی شد.

همانند قراردادهای آتی شاخص نوسان، قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان نیز تنها قابلیت تسویه نقدی داشته و بورس‌های اوراق بهادار برای به‌دست آوردن ارزش قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان از پارامتری با عنوان ضریب قرارداد استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، ضریب قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان در بورس شیکاگو برابر ۱۰۰ دلار است.

قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان از منظر سبک اعمال از نوع قراردادهای اروپایی هستند و فقط در سررسید قابلیت اعمال دارند و به دارنده‌ی آن، این حق را می‌دهند که اگر در سررسید، نوسان ضمنی لحظه‌ای بیشتر از نوسان توافقی باشد اختیار خرید خود را به اجرا گذاشته و مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای و سطح قیمت توافقی شاخص نوسان را به صورت نقدی از فروشنده دریافت کند و فروشنده نیز متعهد به تسویه نقدی این قرارداد است. همچنین دارنده‌ی اختیار فروش شاخص نوسان این حق را دارد که اگر در سررسید، نوسان ضمنی لحظه‌ای کمتر از نوسان توافقی باشد اختیار فروش خود را به اجرا گذاشته و مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای و سطح قیمت توافقی شاخص نوسان را به صورت نقدی از فروشنده دریافت کند و فروشنده نیز متعهد به تسویه نقدی این قرارداد است.

• قرارداد اختیار معامله‌ی واریانس:

به قرارداد اختیار معامله‌ای گفته می‌شود که دارایی پایه آن واریانس بازده قیمت یک دارایی است. در این نوع قراردادها، دارنده‌ی اختیار خرید زمانی سود می‌کند که واریانس لحظه‌ای (واریانس تحقق‌یافته) افزایش یافته و بالاتر از واریانس توافقی قرار گیرد. قرارداد اختیار خرید واریانس به دارنده‌ی آن، این حق را می‌دهد که اگر در سررسید، واریانس لحظه‌ای (واریانس تحقق‌یافته) بیشتر از واریانس توافقی باشد اختیار خرید خود را به اجرا گذاشته و مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای و سطح قیمت توافقی واریانس را به صورت نقدی از فروشنده دریافت کند. دارنده‌ی اختیار فروش نیز زمانی سود کسب می‌کند که واریانس تحقق‌یافته کاهش یافته و پایین‌تر از واریانس توافقی قرار گیرد که در این صورت مابه‌التفاوت بین سطح قیمت لحظه‌ای و سطح قیمت توافقی واریانس را به صورت نقدی از فروشنده دریافت می‌کند.

در معاملات قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان و واریانس همانند سایر قراردادهای اختیار معامله، دارنده‌ی اختیار معامله دارای حق بوده و هیچ تعهدی به اجرای معامله ندارد و بنابراین الزامی به پراخت وجه‌تضمین ندارد. اما فروشندگان اختیار معامله ملزم به پرداخت وجه‌تضمین هستند چراکه در صورت اعمال اختیار معامله در سررسید، ملزم به رعایت تعهدات خود در مقابل خریدار اختیار معامله هستند.

۳-۳-۱- قراردادهای سوآپ مبتنی بر نوسان

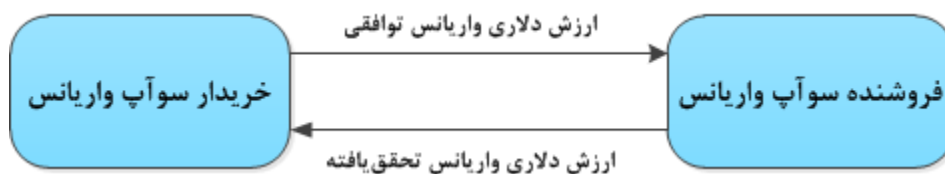
یکی دیگر از ابزارهای مشتق که امکان انتشار آن مبتنی بر نوسان وجود دارد قرارداد سوآپ است. قرارداد سوآپ یک توافق بین دو طرف برای تبادل نقدینگی در آینده است. طی این توافق، خریدار سوآپ مبلغ ثابتی به فروشنده سوآپ پرداخت می‌کند و فروشنده نیز تعهد می‌کند تا مبلغ شناوری را که وابسته به دارایی پایه است به خریدار سوآپ بپردازد. سرمایه‌گذارانی که به دنبال پوشش ریسک ناشی از نوسانات قیمت هستند و سایر مشارکت‌کنندگان بازار که به واسطه‌ی حرفه‌ی خود از این فرصت‌ها با قبول ریسک استفاده می‌کنند، می‌توانند در موضع خریدار یا فروشنده‌ی سوآپ قرار گیرند.

قراردادهای سوآپ در بازارهای خارج از بورس معامله می‌شوند و همانند قراردادهای آتی و اختیار معامله می‌توانند مبتنی بر دارایی‌های پایه مختلف منتشر شوند که قراردادهای سوآپ نرخ بهره و سوآپ ارز از معروف‌ترین آنها هستند. در سال‌های اخیر، قراردادهای سوآپ مبتنی بر نوسان به‌عنوان دسته‌ای مهم از مشتقات نوسان، مورد توجه سرمایه‌گذاران قرار گرفته‌اند. انواع مختلفی از قراردادهای سوآپ مبتنی بر نوسان وجود دارند که از مهمترین آنها می‌توان به سوآپ واریانس و سوآپ نوسان اشاره کرد که در ادامه به تشریح آنها پرداخته شده است. از سایر انواع سوآپ مبتنی بر نوسان می‌توان سوآپ گاما^۱، سوآپ واریانس راهرو^۲ و سوآپ واریانس شرطی^۳ را نام برد.

• قرارداد سوآپ واریانس:

سوآپ واریانس یک پیمان آتی مبتنی بر واریانس تحقق‌یافته‌ی بازده دارایی پایه است. سوآپ واریانس توافق‌نامه‌ای است که در آن خریدار سوآپ، ارزش دلاری ثابت K_{var} را در سررسید به فروشنده سوآپ می‌پردازد و ارزش دلاری شناور σ_R^2 را دریافت می‌کند. در این تعریف، همان واریانس توافقی (توان دوم نوسان ضمنی توافقی) و σ_R^2 واریانس سالیانه تحقق‌یافته (توان دوم نوسان ضمنی تحقق‌یافته) است که ارزش پولی هریک از واریانس‌ها با ضرب آن‌ها در ارزش اسمی سوآپ^۴ (N) به دست می‌آید.

شکل ۱: سازوکار معاملات سوآپ واریانس



بنابراین می‌توان بازده خریدار سوآپ را از رابطه زیر به دست آورد:

$$\text{ارزش اسمی سوآپ} \times \left[\left(\text{نوسان ضمنی تحقق‌یافته} \right)^2 - \left(\text{نوسان ضمنی توافقی} \right)^2 \right] = \text{بازده خریدار سوآپ واریانس}$$

1 . Gamma Swap:

سوآپ گاما به سوآپ واریانس وزنی (weighted variance swap) نیز معروف است.

2 . Corridor Variance Swap:

یک نوع سوآپ واریانس است که در آن نوسانات دارایی پایه فقط زمانی به حساب می‌آیند که قیمت دارایی پایه در یک دامنه مشخص باشد.

3 . Conditional Variance Swap

4 . Notional Amount of the Swap

یا به عبارت دیگر

$$= (\sigma_R^2 - K_{var}) \times N = \text{بازده خریدار سوآپ واریانس}$$

مطابق با فرمول فوق، خریدار سوآپ در سررسید به ازای هر یک درصد که واریانس تحقق یافته (σ_R^2) بیشتر از واریانس توافقی (K_{var}) باشد، مقدار N دلار دریافت می کند و در صورتی که واریانس تحقق یافته یک درصد کمتر از واریانس توافقی (K_{var}) باشد، خریدار N دلار به فروشنده سوآپ پرداخت می کند. در واقع خریدار سوآپ مقدار واریانس ثابت (K_{var}) را با واریانس آتی حقیقی (شناور) معاوضه می کند.

لازم به ذکر است که بازده دارنده سوآپ واریانس متقارن نیست. به عنوان مثال فرض کنید سرمایه گذاری یک قرارداد سوآپ واریانس با نوسان ضمنی توافقی ۲۰ درصد و ارزش اسمی ۵ میلیون دلار را خریداری کرده است. اگر در سررسید، نوسان تحقق یافته شاخص پایه ۵ درصد افزایش یافته و به ۲۵ درصد برسد، سرمایه گذار سودی معادل ۱۱۲،۵۰۰ دلار به دست می آورد که حاصل عبارت زیر است:

$$= [(0.25)^2 - (0.2)^2] \times 5,000,000 = 112,500$$

اما اگر در سررسید، نوسان تحقق یافته شاخص پایه ۵ درصد کاهش یافته و به ۱۵ درصد برسد، سرمایه گذار متحمل زیانی معادل ۸۷،۵۰۰ دلار می شود که حاصل عبارت زیر است:

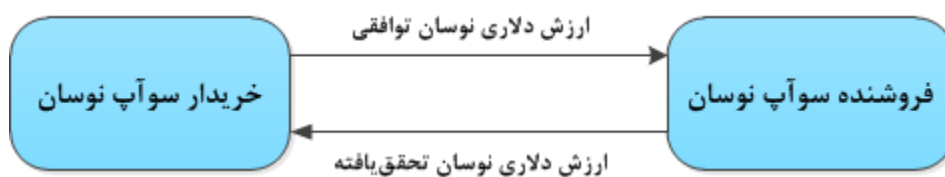
$$= [(0.15)^2 - (0.2)^2] \times 5,000,000 = -87,500$$

بنابراین همان طور که این مثال نشان می دهد با افزایش و کاهش ۵ درصدی در نوسان شاخص پایه، میزان سود و زیان سرمایه گذار یکسان نیست یا به عبارت دیگر بازده دارنده سوآپ واریانس متقارن نیست.

• قرارداد سوآپ نوسان:

سوآپ نوسان یک پیمان آتی مبتنی بر نوسان تحقق یافته بازده دارایی پایه است. سوآپ نوسان توافق نامه ای است که در آن خریدار سوآپ، ارزش دلاری ثابت K_{vol} را در سررسید به فروشنده می پردازد و ارزش دلاری شناور σ_R را دریافت می کند. در این تعریف، همان نوسان ضمنی توافقی و σ_R نوسان ضمنی سالیانه تحقق یافته است که ارزش پولی هریک از نوسانها با ضرب آنها در ارزش اسمی سوآپ (N) به دست می آید.

شکل ۲: سازوکار معاملات سوآپ نوسان



بنابراین می توان بازده خریدار سوآپ را از رابطه زیر به دست آورد:

$$\text{ارزش اسمی سوآپ} \times [\text{نوسان ضمنی توافقی} - \text{نوسان ضمنی تحقق یافته}] = \text{بازده خریدار سوآپ نوسان}$$

یا به عبارت دیگر

$$\text{بازده خریدار سوآپ نوسان} = (\sigma_R - K_{vol}) \times N$$

مطابق با فرمول فوق، خریدار سوآپ در سررسید به ازای هر یک درصد که نوسان تحقق یافته (σ_R) بیشتر از نوسان توافقی (K_{vol}) باشد، مقدار N دلار را دریافت می‌کند و برعکس. در صورتی که نوسان تحقق یافته یک درصد کمتر از نوسان توافقی (K_{vol}) باشد، خریدار N دلار به فروشنده‌ی سوآپ پرداخت می‌کند. در واقع خریدار سوآپ مقدار نوسان ثابت (K_{vol}) را با نوسان آتی حقیقی (شناور) معاوضه می‌کند.

اگرچه سوآپ نوسان از لحاظ مفهوم بسیار نزدیک به سوآپ واریانس است، اما معاملات سوآپ نوسان رواج بیشتری بین سرمایه‌گذاران دارد. برخلاف سوآپ واریانس، بازده دارنده‌ی سوآپ نوسان متقارن است. به عنوان مثال فرض کنید سرمایه‌گذاری یک قرارداد سوآپ نوسان با نوسان ضمنی توافقی ۲۰ درصد و ارزش اسمی ۵ میلیون دلار را خریداری کرده است. اگر در سررسید، نوسان تحقق یافته‌ی شاخص پایه ۵ درصد افزایش یافته و به ۲۵ درصد برسد، سرمایه‌گذار سودی معادل ۲۵۰,۰۰۰ دلار به دست می‌آورد که حاصل عبارت زیر است:

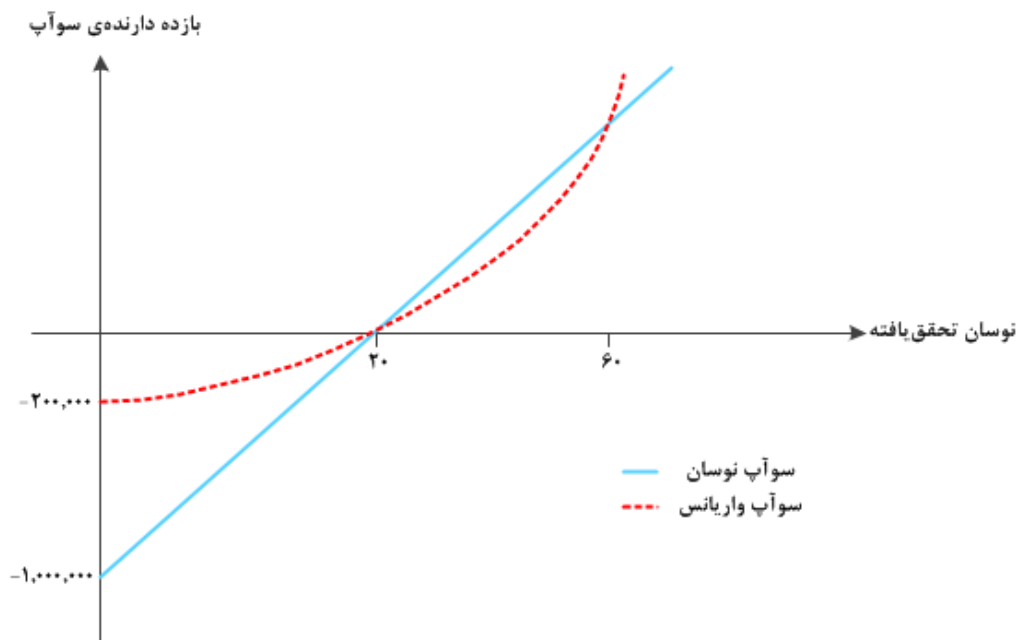
$$\text{بازده خریدار سوآپ نوسان} = [0.25 - 0.2] \times 5,000,000 = 250,000$$

اما اگر در سررسید، نوسان تحقق یافته‌ی شاخص پایه ۵ درصد کاهش یافته و به ۱۵ درصد برسد، سرمایه‌گذار متحمل زیانی معادل ۲۵۰,۰۰۰ دلار می‌شود که حاصل عبارت زیر است:

$$\text{بازده خریدار سوآپ نوسان} = [0.15 - 0.2] \times 5,000,000 = -250,000$$

بنابراین با افزایش و کاهش ۵ درصدی در نوسان شاخص پایه، میزان سود و زیان سرمایه‌گذار یکسان و برابر ۲۵۰,۰۰۰ دلار است به عبارت دیگر بازده دارنده‌ی سوآپ نوسان متقارن است. بازده سرمایه‌گذار در حالت‌های خرید سوآپ واریانس و سوآپ نوسان در نمودار زیر نشان داده شده است.

نمودار ۱: مقایسه بازده حاصل از خرید سوآپ واریانس و سوآپ نوسان





همان‌طور که در نمودار بالا نشان داده شده است، بیشترین زیان ممکن برای دارنده‌ی سوآپ واریانس برابر ۲۰۰,۰۰۰ دلار است اما در معاملات سوآپ نوسان بیشترین زیان ممکن برای دارنده‌ی سوآپ برابر یک میلیون دلار است. در نتیجه می‌توان گفت زیان حاصل از سوآپ واریانس در مقایسه با سوآپ نوسان کمتر است که این امر بیانگر آن است که معاملات سوآپ واریانس کم‌ریسک‌تر از معاملات سوآپ نوسان است. همچنین این نمودار نشان می‌دهد که در ابتدا میزان سود حاصل از سوآپ واریانس کمتر از سوآپ نوسان است اما اگر افزایش نوسان ضمنی تحقق‌یافته چشمگیر باشد سوآپ واریانس سود بیشتری نسبت به سوآپ نوسان ایجاد می‌کند. به عنوان مثال، اگر نوسان ضمنی تحقق‌یافته کمتر از ۶۰ درصد باشد میزان سود حاصل از سوآپ واریانس کمتر از سوآپ نوسان است. در صورتی که نوسان ضمنی تحقق‌یافته برابر ۶۰ درصد باشد سود حاصل از سوآپ واریانس و سوآپ نوسان یکسان است اما برای مقادیر بالاتر از ۶۰ درصد، سود حاصل از سوآپ واریانس بیشتر از سوآپ نوسان است.

۱-۳-۴- اسناد قابل‌معامله در بورس مبتنی بر نوسان^۱

اسناد قابل‌معامله در بورس، اوراق بدهی بدون تضمین با سررسید مشخص هستند که مبتنی بر یک دارایی پایه منتشر شده و در بورس‌های اوراق بهادار از جمله بورس‌های نیویورک، لندن، ایتالیا، ژاپن و کره جنوبی معامله می‌شوند. معامله‌گری که اسناد قابل‌معامله در بورس را خریداری می‌کند کل ارزش قرارداد را به ناشر پرداخت می‌کند و در صورت تغییرات مطلوب شاخص دارایی پایه، در سررسید بازده حاصله را از ناشر دریافت می‌کند و در صورتی که بازدهی منفی حاصل شود، از اصل سرمایه آنها کاسته خواهد شد. در اسناد قابل‌معامله در بورس، بازده سرمایه‌گذار می‌تواند دارای خاصیت اهرمی باشد به این صورت که اگر دارایی پایه دارای بازده α باشد، بازده حاصل از اسناد قابل‌معامله در بورس برابر $k\alpha$ است که در آن k درجه اهرم بازده این اسناد می‌باشد. به عنوان مثال، اسناد قابل‌معامله در بورس با درجه اهرم ۳ به این معنی است که اگر بازده دارایی پایه (+۲) درصد باشد، بازده حاصل از اسناد قابل‌معامله در بورس (+۶) درصد است. معاملات اسناد قابل‌معامله در بورس مبتنی بر شاخص نوسان برای اولین بار در بورس نیویورک و در سال ۲۰۰۹ میلادی راه‌اندازی کرد.

۱-۴- مزایای معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان

از آنجایی که در گذشته، امکان معامله نوسان در بازارهای اوراق بهادار وجود نداشت، بنابراین سرمایه‌گذاران از روش‌های مختلفی برای پوشش ریسک نوسانات استفاده می‌کردند. یکی از روش‌های مورد استفاده، اتخاذ یک موقعیت دلتای پوششی^۲ برای معامله نوسان بود. دلتای پوششی نوعی استراتژی اختیار معامله است که هدف از اتخاذ این استراتژی، کاهش یا پوشش ریسک تغییرات قیمت دارایی پایه است. در این استراتژی سرمایه‌گذار همزمان اقدام به خرید قراردادهای اختیار معامله و فروش سهم پایه می‌کند یا بالعکس. به عنوان مثال، فرض کنید ۴۵۰۰ سهم از سهام یک

۱ . VIX Exchange Traded Notes (VIX ETN)

۲ . Delta-Hedged Position



شرکت با قیمت توافقی ۶۵ دلار به ازای هر سهم در بازار در حال فروش است. سرمایه‌گذاری نگران کاهش قیمت سهم در آینده نزدیک است. از آنجایی که ارزش اختیار فروش با کاهش قیمت سهم، افزایش می‌یابد؛ لذا سرمایه‌گذار برای پوشش ریسک ناشی از کاهش قیمت سهم، تصمیم می‌گیرد اختیارهای فروش را خریداری کند. در نتیجه سرمایه‌گذار اختیارهای فروش را با قیمت توافقی ۶۵ دلار خریداری می‌کند. قیمت اختیار فروش به ازای هر سهم ۱/۱۵ دلار است. فرض کنید دلتای اختیار فروش برابر ۰/۴۵- است، بنابراین سرمایه‌گذار ۱۰۰ قرارداد اختیار فروش با اندازه قرارداد ۱۰۰ سهم خریداری می‌کند که معرف ۱۰ هزار سهم است ($10,000 = 0/45 \times 4,500$).

چنانچه قیمت سهم ۰/۶۵ دلار کاهش یابد و به ۶۴/۳۵ دلار برسد، در این صورت ارزش سهم به میزان ۲,۹۲۵ دلار کاهش خواهد یافت ($2,925 = 0/65 \times 4,500$). با دلتای برابر ۰/۴۵- و کاهش در قیمت سهم به میزان ۰/۶۵ دلار، افزایش به میزان ۰/۲۹ دلار در قیمت اختیار فروش به دست می‌آید ($0/29 = 0/45 \times 0/65$). در نتیجه طی این فرایند معاملاتی، یک افزایش ۰/۲۹ دلاری در ۱۰۰ قرارداد اختیار فروش، افزایش ۲,۹۰۰ دلاری در ارزش اختیارها است:

$$10,000 \times 0/2925 = 2,925$$

بنابراین سرمایه‌گذار با خرید تعداد اختیار معامله‌های فروش لازم توانسته است تا ریسک ناشی از کاهش قیمت سهم پایه را پوشش دهد. البته نباید فراموش کرد که تعداد اختیارهای معامله همواره باید عدد صحیحی باشد، زیرا تعداد اختیارهای معامله را نمی‌توان خرد کرد. به همین دلیل تغییرات قیمت دارایی پایه را معمولاً نمی‌توان صددرصد پوشش داد.

با راه‌اندازی معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در سال‌های اخیر، سرمایه‌گذاران برای پوشش ریسک نوسانات دیگر نیازی به استفاده از روش‌هایی مانند اتخاذ استراتژی دلتای پوششی ندارند. از آنجایی که معاملات مشتقات نوسان باعث می‌شود که سرمایه‌گذار به طور مستقیم در معرض نوسان دارایی پایه قرار گیرد، بنابراین سرمایه‌گذاران می‌توانند از این ابزار به منظور پوشش ریسک نوسان استفاده کنند. نوسان اغلب همبستگی منفی با سهام و یا شاخص دارد که این امر باعث می‌شود بسیاری از مدیران، بخشی از پرتفوی خود را به معاملات در نوسان تخصیص دهند. پوشش ریسک نوسان به عنوان یک استراتژی تنوع‌سازی به شمار می‌رود که مدیران و سرمایه‌گذاران می‌توانند با ورود به معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان، به این استراتژی دست یابند. همچنین در طول ریزش بازار که نوسانات به‌طور کلی در حال افزایش می‌باشند، استفاده از مشتقات نوسان می‌تواند ابزاری قدرتمند برای پوشش ریسک بوده و میزان زیان ناشی از سقوط بازار را کاهش دهد.

از دیگر کارکردهای معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان، ایجاد موقعیت سفته‌بازی است. همان‌طور که در بالا گفته شد، معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان باعث می‌شود سرمایه‌گذار به طور مستقیم در معرض نوسان دارایی پایه قرار گیرد. بنابراین اگر سرمایه‌گذاران بر این باور باشند که سطح فعلی شاخص نوسان صحیح نبوده یا انتظار افزایش/کاهش در شاخص نوسان در آینده وجود دارد، می‌توانند با خرید و فروش مشتقات نوسان، سود کسب کنند.



۱-۵- ریسک‌های سرمایه‌گذاری در ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان

ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان همچون دیگر ابزارهای مشتق دارای ریسک هستند و معاملات آنها برای تمام سرمایه‌گذاران مناسب نمی‌باشد. سرمایه‌گذاران باید قبل از وارد شدن در معاملات این نوع ابزارها، آگاهی کافی نسبت به ویژگی‌ها و ریسک‌های آنها داشته باشند. ریسک‌های سرمایه‌گذاری در ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان مشابه ریسک‌های سرمایه‌گذاری در ابزارهای مشتق مبتنی بر سهام یا شاخص سهام است که طی گزارشی که در واحد تحقیق و توسعه بورس اوراق بهادار تهران تهیه شده است، به بررسی ریسک این ابزارها پرداخته شده است^۱. از جمله مهمترین ریسک‌های موجود می‌توان به وجود عامل اهرم در معاملات ابزارهایی همچون قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان اشاره کرد. وجود اهرم مالی در معاملات این ابزارها باعث می‌شود که تغییرات کوچک در شاخص نوسان منجر به تغییرات (منفی یا مثبت) بزرگی در ارزش این قراردادها شود. به عبارت دیگر، اگر تغییرات شاخص نوسان برخلاف انتظارات سرمایه‌گذار باشد، دارنده‌ی ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان متحمل زیان هنگفتی می‌شود و حتی ممکن است زیان سرمایه‌گذار بسیار بیشتر از سرمایه‌گذاری اولیه وی باشد.

۱. این گزارش تحت عنوان "امکان‌سنجی بهره‌گیری از ابزار مشتق مبتنی بر شاخص" در سایت شرکت بورس اوراق بهادار تهران منتشر شده است. برای دریافت کامل این گزارش به لینک زیر مراجعه کنید.

<http://new.tse.ir/pages/Page87.html?gid=2>

۲- تجربه جهانی معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان

در بورس‌های معتبر دنیا، ابزارهای مشتق متعددی با دارایی‌های پایه مختلف منتشر شده‌اند. از میان ابزارهای مشتق، انواع مشتقات نوسان در بورس‌های معتبر دنیا در حال گسترش هستند. در این بین، مشتقات نوسان بر پایه نوسانات شاخص بورس که در گزارش به تفصیل توضیح داده شد، از رونق بیشتری در بورس‌های دنیا برخوردار هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهد بورس شیکاگو با توجه به انتشار مشتقات نوسان مختلف از منظر انواع مشتقات نوسان در صدر بورس‌ها قرار دارد. از طرفی نیز مشتقات نوسان ابتدا توسط بورس شیکاگو راه‌اندازی شد. این نوع از ابزارها در بورس‌هایی همچون بورس‌های یورکس، هند، هنگ‌کنگ، استرالیا و ژاپن راه‌اندازی شده است. همان‌طور که اشاره شد مشتقات نوسان در اکثر بورس‌ها براساس نوسان شاخص آن بورس منتشر شده‌اند. در تصویر زیر به صورت اجمالی مشتقات نوسانات بر پایه نوسان شاخص بورس و تاریخچه راه‌اندازی آنها ارائه شده است.

شکل ۳: مشتقات نوسان در بورس‌های دنیا



در ادامه به بررسی جزئیات معاملات مشتقات نوسانات در برخی از بورس‌های اوراق بهادار معتبر دنیا از جمله بورس‌های شیکاگو، هند، ژاپن، هنگ‌کنگ، استرالیا و یورکس می‌پردازیم.

۲-۱- بورس شیکاگو

بورس شیکاگو یکی از معتبرترین بورس‌های آمریکا در سراسر جهان است که امکان معامله بسیاری از ابزارهای مشتق مالی در این بورس وجود دارد. از جمله ابزارهای مشتق مالی که در این بورس قابل معامله هستند، ابزارهای مشتق مبتنی



بر شاخص نوسان هستند که برای اولین بار در این بورس راه‌اندازی شده‌اند. در ادامه به بررسی ساختار این ابزارها در بورس شیکاگو می‌پردازیم.

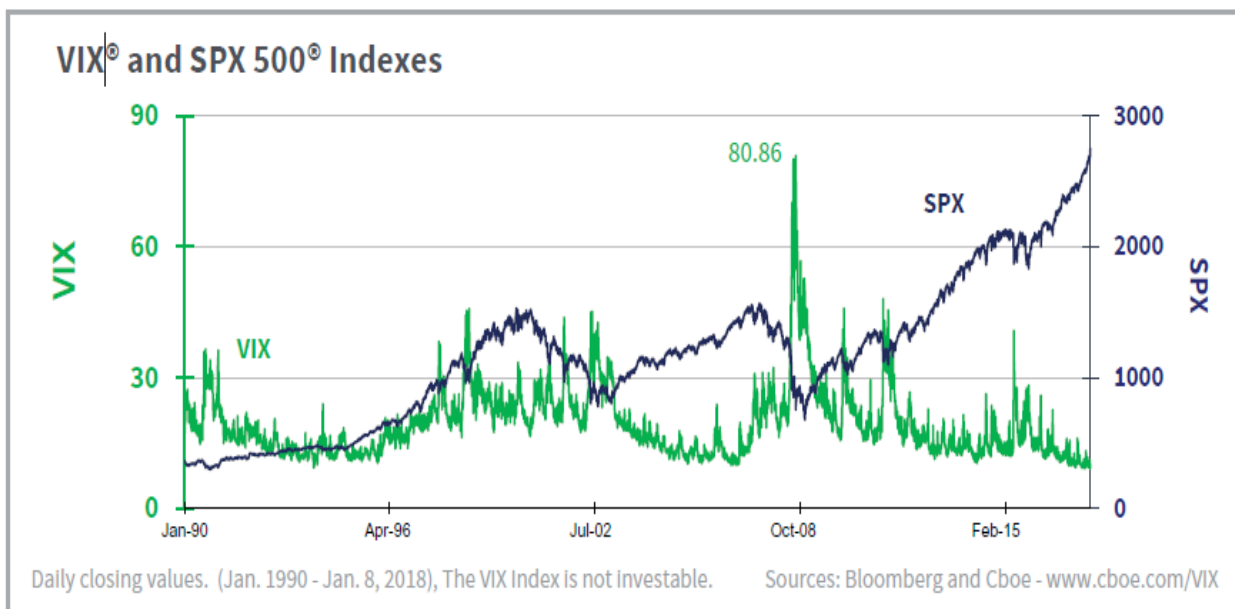
۲-۱-۱- ساختار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس شیکاگو

در بورس شیکاگو انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر شاخص نوسان شامل قراردادهای آتی شاخص نوسان و قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان معامله می‌شوند. قراردادهای آتی شاخص نوسان برای اولین بار در مارس سال ۲۰۰۴ میلادی توسط بورس شیکاگو و مبتنی بر شاخص شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ معرفی و امکان معامله آنها برای سرمایه‌گذاران فراهم شد. این قراردادها در بورس آتی شیکاگو^۱ معامله می‌شوند. سپس در فوریه سال ۲۰۰۶ میلادی، هیأت بورس اختیار معامله شیکاگو اقدام به راه‌اندازی معاملات قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ کرد. همان‌طور که در بخش‌های قبل گفته شد، شاخص نوسان مشهورترین نماد معرفی شده برای نوسان است که توسط هیأت بورس اختیار معامله شیکاگو و برای بازارهای سهام آمریکا معرفی شد. در بورس شیکاگو، شاخص نوسان مبتنی بر دارایی‌های پایه‌ی مختلفی قابل اندازه‌گیری است که از جمله می‌توان به شاخص نوسان مبتنی بر شاخص‌های اصلی بازار سهام آمریکا (به عنوان مثال، شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰، شاخص نزدک ۱۰۰^۲ و شاخص داوجونز^۳)، شاخص نوسان مبتنی بر صندوق‌های سهامی غیرآمریکایی قابل معامله در بورس^۴، شاخص نوسان مبتنی بر نرخ بهره، شاخص نوسان مبتنی بر صندوق‌های کالایی قابل معامله در بورس^۵، شاخص نوسان مبتنی بر صندوق‌های ارزی قابل معامله در بورس^۶، شاخص نوسان مبتنی بر قراردادهای آتی نرخ ارز^۷ و شاخص نوسان مبتنی بر سهام شرکت‌ها اشاره کرد.

محاسبات اولیه‌ی شاخص نوسان بورس شیکاگو براساس قیمت‌های اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس‌اند‌پی ۱۰۰ بود اما در سال ۲۰۰۳ میلادی، بورس شیکاگو با کمک شرکت تأمین سرمایه گلدمن ساکس، اقدام به اصلاح روش محاسبه شاخص نوسان کردند و محاسبات شاخص نوسان جدید را براساس قیمت‌های اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ انجام دادند. نحوه محاسبه شاخص نوسان قبلاً بیان شده است. یکی از ویژگی‌های شاخص نوسان این است که دارای همبستگی منفی با شاخص اصلی بورس است. در نمودار زیر روند ارزش پایانی روزانه‌ی دو شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ (SPX 500) و شاخص نوسان مبتنی بر شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ (VIX) از ژانویه سال ۱۹۹۰ تا ۸ ژانویه سال ۲۰۱۸ میلادی نشان داده شده است که گویای این امر است هنگامی که شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ در حال افزایش است، شاخص نوسان مبتنی بر شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ در حال کاهش است و این نشان از همبستگی منفی بین این دو شاخص است.

- 1 . Cboe Futures Exchange (CFE)
- 2 . NASDAQ-100 Index
- 3 . Dow Jones Industrial Average Index (DJIA Index)
- 4 . Volatility Indexes on Non- U.S. Stock ETFs
- 5 . Volatility Indexes on Commodity-related ETFs
- 6 . Volatility Indexes on Currency-related ETFs
- 7 . Volatility Indexes on Currency-related Futures

نمودار ۲: مقایسه روند شاخص اس اند پی ۵۰۰ و شاخص نوسان مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰



با این که شاخص نوسان به طور مستقیم قابل سرمایه‌گذاری نیست، اما قراردادهای آتی و اختیار معاملی شاخص نوسان می‌توانند به طور مستقیم خرید و فروش شوند و به منظور پوشش ریسک و سفته‌بازی مورد استفاده قرار گیرند. در جدول‌های زیر مشخصات قراردادهای آتی و اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان در بورس شیکاگو آورده شده است. یکی از مشخصات قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان که در جدول‌های زیر به آن اشاره شده است ارزش تسویه نهایی^۱ این قراردادها است. ارزش تسویه نهایی قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان در صبح روز سررسید قراردادها محاسبه می‌شود. محاسبه ارزش تسویه نهایی این قراردادها از طریق مظنه گشایش ویژه^۲ شاخص نوسان و با استفاده از قیمت‌های گشایش یک سبد از قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰ صورت می‌گیرد که ۳۰ روز تا سررسید این قراردادها باقی‌مانده است. مظنه گشایش ویژه شاخص نوسان، یک ارزش ویژه از شاخص نوسان است که در صبح روز تسویه نهایی قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان محاسبه می‌شود. نحوه محاسبه مظنه گشایش ویژه تقریباً مشابه روش محاسبه شاخص نوسان است با این تفاوت که برخلاف شاخص نوسان، در محاسبات مظنه گشایش ویژه برای محاسبه شاخص نوسان خرید و فروش، از قیمت‌های معاملاتی استفاده می‌شود. در صورتی که در صبح روز تسویه نهایی، هیچ‌گونه معامله‌ای بر روی قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰ وجود نداشته باشد، برای محاسبه مظنه گشایش ویژه از میانگین قیمت‌های خرید و فروش مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این صورت مظنه گشایش ویژه با مقدار شاخص نوسان یکسان خواهد بود. قیمت‌های گشایش قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس اند پی ۵۰۰ که به منظور محاسبه مظنه گشایش ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند از طریق سازوکار حراج خودکار در بورس شیکاگو تعیین می‌شوند. این سازوکار حراج به عنوان سیستم گشایش

1 . Final Settlement Value

2 . Special Opening Quotation (SOQ)



ترکیبی^۱ شناخته می‌شود. سایر مشخصات قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان در جدول‌های زیر آورده شده‌اند.

جدول ۱: مشخصات قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان

نام قرارداد	CBOE Volatility Index (VIX) Futures
دارایی پایه	شاخص نوسان مبتنی بر شاخص اس‌اندپی ۵۰۰
ضریب قرارداد	۱،۰۰۰ دلار
تیک قیمتی	تیک قیمتی قراردادهای آتی شاخص نوسان برابر ۰/۰۵ واحد شاخص نوسان یا معادل ۵۰ دلار است. در برخی موارد همچون معاملات بلوکی، تیک قیمتی برابر ۰/۰۱ واحد شاخص نوسان یا معادل ۱۰ دلار است.
نوع تسویه	تسویه معاملات قراردادهای آتی شاخص نوسان به صورت نقدی بوده و یک روز بعد از تاریخ تسویه نهایی (تاریخ سررسید) انجام می‌شود.
تاریخ سررسید یا تاریخ تسویه نهایی	تاریخ تسویه نهایی قراردادهای آتی شاخص نوسان، ۳۰ روز قبل از سومین جمعه ماه تقویمی بعد است. سررسید قراردادهای آتی شاخص نوسان معمولاً چهارشنبه است. اگر تاریخ تسویه نهایی ذکر شده جزو روزهای تعطیلی بورس باشد، روز معاملاتی قبل به عنوان تاریخ سررسید معرفی می‌شود.
تعداد قراردادها	حدود ۶ قرارداد با سررسیدهای هفتگی و ۹ قرارداد با سررسیدهای ماهانه
ارزش تسویه نهایی	ارزش تسویه نهایی قرارداد آتی شاخص نوسان برابر مظنه گشایش ویژه است.
مبلغ تسویه نهایی	مبلغ تسویه نهایی قرارداد آتی شاخص نوسان برابر مابه‌التفاوت بین مظنه گشایش ویژه و شاخص نوسان توافقی ضربدر ۱۰۰۰ دلار است و این مقدار به نزدیک‌ترین ۰/۰۱ دلار گرد می‌شود.
آخرین روز معاملاتی	آخرین روز معاملات قراردادهای آتی شاخص نوسان، یک روز قبل از تاریخ تسویه نهایی است. اگر آخرین روز معاملاتی به علت تعطیلات بورس تغییر نماید، روز معاملاتی قبل به عنوان آخرین روز معاملاتی در نظر گرفته می‌شود.

در جدول زیر نیز مشخصات قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان مورد بررسی قرار گرفته است.



جدول ۲: مشخصات قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان

CBOE Volatility Index (VIX) Option	نام قرارداد
شاخص نوسان مبتنی بر شاخص اس‌اندپی ۵۰۰	دارایی پایه
۱۰۰ دلار	ضریب قرارداد
<ul style="list-style-type: none"> • اگر قیمت قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان کمتر یا مساوی ۳ دلار باشد، حداقل تیک قیمتی برابر ۵ دلار به ازای هر قرارداد است. • اگر قیمت قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان بزرگتر از ۳ دلار باشد، حداقل تیک قیمتی برابر ۱۰ دلار به ازای هر قرارداد است. 	تیک قیمتی
<ul style="list-style-type: none"> • در صورتی که قیمت اعمال کمتر از ۱۵ دلار باشد، حداقل بازه قیمت اعمال برابر ۰/۵۰ دلار است. • در صورتی که قیمت اعمال کمتر از ۲۰۰ دلار باشد، حداقل بازه قیمت اعمال برابر یک دلار است. • در صورتی که قیمت اعمال بیشتر از ۲۰۰ دلار باشد، حداقل بازه قیمت اعمال برابر ۵ دلار است. 	فاصله قیمت اعمال
سررسید قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان، ۳۰ روز قبل از سررسید قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس‌اندپی ۵۰۰ (به عبارت دیگر، ۳۰ روز قبل از سومین جمعه ماه تقویمی بعد) است. سررسید قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان معمولاً چهارشنبه است که به‌طور صریح در مشخصات قرارداد ذکر می‌شود. اگر تاریخ سررسید قرارداد جزو روزهای تعطیلی بورس باشد، روز معاملاتی قبل به عنوان تاریخ سررسید معرفی می‌شود.	تاریخ سررسید یا تاریخ تسویه نهایی
حدود ۶ قرارداد با سررسیدهای هفتگی و ۱۲ قرارداد با سررسیدهای ماهانه	تعداد قراردادها
قراردادهای اختیار معامله‌ی شاخص نوسان از نوع اروپایی هستند و فقط در تاریخ سررسید قابلیت اعمال دارند.	سبک اعمال
روز معاملاتی قبل از سررسید هر قرارداد به عنوان آخرین روز معاملاتی معرفی می‌شود. اگر آخرین روز معاملاتی به علت تعطیلات بورس تغییر نماید، روز معاملاتی قبل به عنوان آخرین روز معاملاتی در نظر گرفته می‌شود.	آخرین روز معاملاتی
تسویه به صورت نقدی در روز بعد از سررسید انجام می‌گیرد.	نوع تسویه
ارزش تسویه نهایی قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان برابر مظنه گشایش ویژه است.	ارزش تسویه نهایی
مبلغ تسویه نهایی قرارداد اختیار معامله شاخص نوسان برابر مابه‌التفاوت بین مظنه گشایش ویژه و شاخص نوسان توافقی ضربدر ۱۰۰ دلار است و این مقدار به نزدیک‌ترین ۰/۰۱ دلار گرد می‌شود.	مبلغ تسویه نهایی

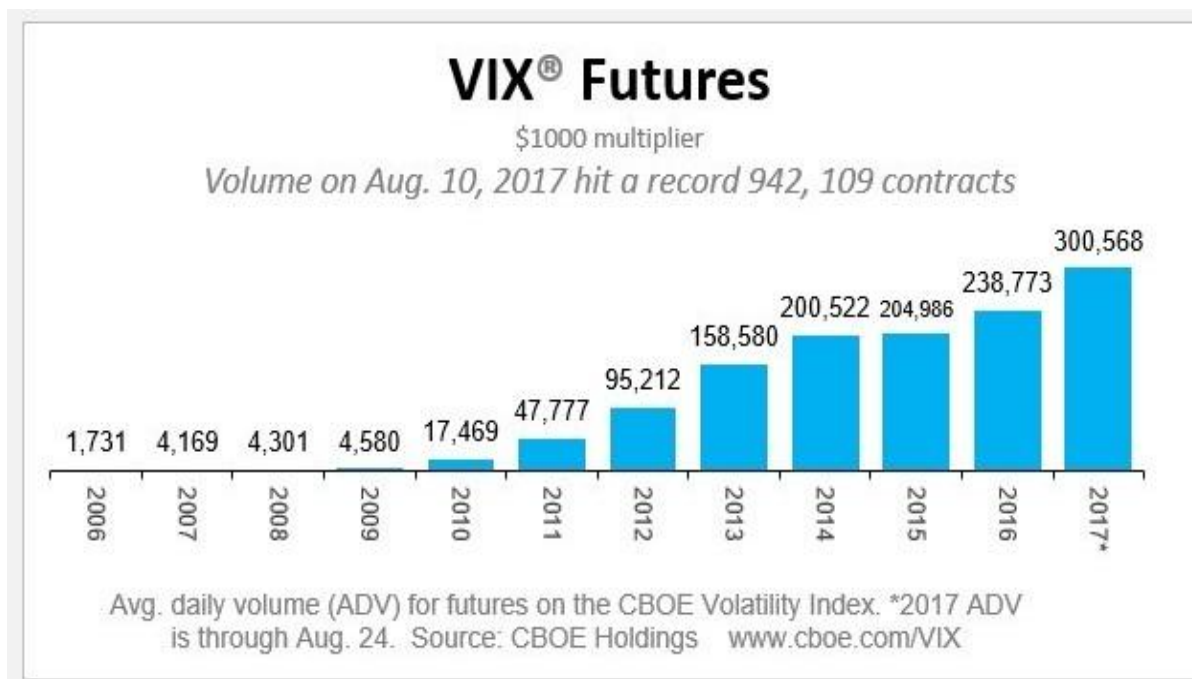
۲-۱-۲- آمار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس شیکاگو

در نمودار زیر، میانگین حجم معاملات روزانه قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان از سال ۲۰۰۶ تا ۲۴ آگوست سال ۲۰۱۷ میلادی آورده شده است. همان‌طور که در این نمودار نشان داده شده است حجم معاملات قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان در ابتدا بسیار پایین بوده است به طوری که میانگین حجم معاملات روزانه این قراردادها از سال



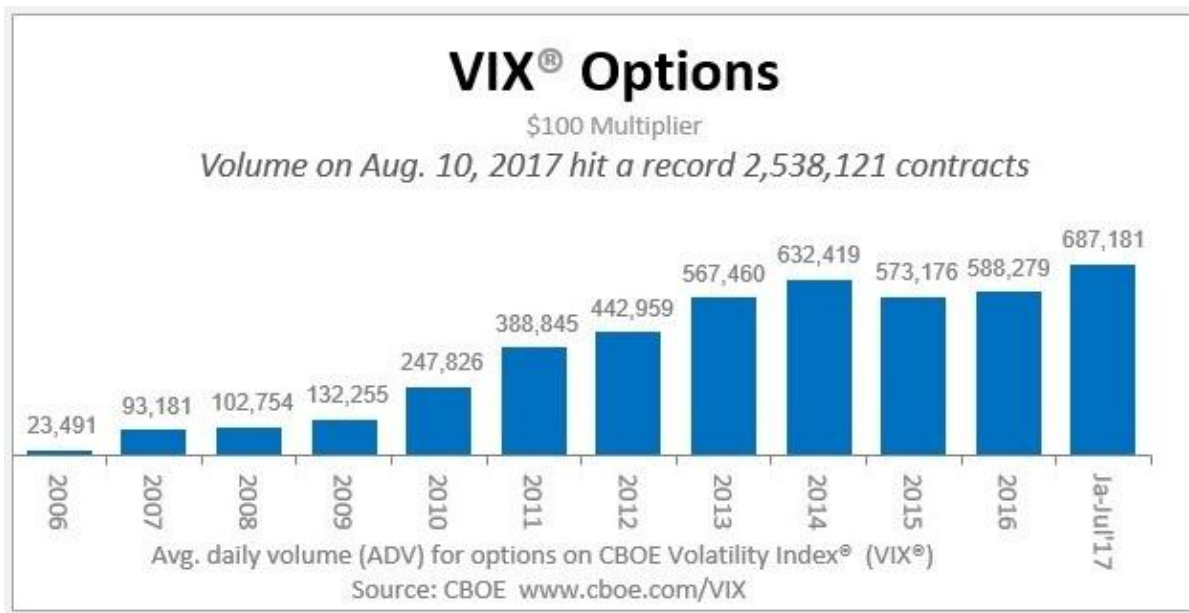
۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹ میلادی برابر ۳,۶۹۵ قرارداد است. اما از سال ۲۰۱۰ میلادی به بعد، افزایش چشمگیری در معاملات قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان دیده می‌شود به طوری که در سال ۲۰۱۰ میلادی ۱۷,۴۶۹ قرارداد معامله شده است. این روند افزایشی همچنان ادامه یافت و در ۲۴ آگوست سال ۲۰۱۷ میلادی، میانگین حجم معاملات روزانه قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان به ۳۰۰,۵۶۸ قرارداد رسید. لازم به ذکر است که در ۱۰ آگوست سال ۲۰۱۷ میلادی، تعداد ۹۴۲,۱۰۹ قرارداد آتی مبتنی بر شاخص نوسان معامله شد که رکورد بیشترین حجم معاملات روزانه از سال ۲۰۰۶ تا ۲۴ آگوست سال ۲۰۱۷ میلادی را به خود اختصاص داد.

نمودار ۳: میانگین حجم معاملات روزانه قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان (برحسب تعداد قرارداد)



همچنین میانگین حجم معاملات روزانه قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان از سال ۲۰۰۶ تا جولای سال ۲۰۱۷ میلادی در نمودار زیر آورده شده است. با این که در ابتدا میانگین حجم معاملات روزانه قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان بسیار پایین بوده اما در ادامه افزایش چشمگیری داشته است به طوری که از ۲۳,۴۹۱ قرارداد در سال ۲۰۰۶ میلادی به ۶۸۷,۱۸۱ قرارداد در جولای سال ۲۰۱۷ میلادی افزایش یافته است. لازم به ذکر است که در ۱۰ آگوست سال ۲۰۱۷ میلادی، تعداد ۲,۵۳۸,۱۲۱ قرارداد اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان در بورس شیکاگو معامله شد که از سال ۲۰۰۶ تا جولای سال ۲۰۱۷ میلادی، یک رکورد محسوب می‌شود.

نمودار ۴: میانگین حجم معاملات روزانه قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان (برحسب تعداد قرارداد)



۲-۲- بورس یورکس

یکی از بورس‌هایی که مشتقات نوسانات در آن با پیشرفت مناسبی روبرو بوده است بورس یورکس می‌باشد. در این بورس دودسته مشتقات نوسان معامله می‌شوند. یک دسته قراردادهای آتی و اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان بورس یورکس^۱ است و دسته‌ی دیگر قراردادهای آتی واریانس هستند.

۲-۲-۱- ساختار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس یورکس

شاخص نوسان بورس یورکس، نوسانات شاخص بورس یورکس را اندازه‌گیری می‌کند. قراردادهای آتی و اختیار معامله با دارایی پایه شاخص نوسان بورس یورکس در این بورس قابل معامله هستند. این اوراق مشتق به سرمایه‌گذاران یک ابزار اهرمی و قدرتمند برای استفاده از نوسانات اروپایی بر پایه‌ی نوسانات مشتق شده از شاخص را ارائه می‌دهند. همچنین در این بورس امکان معامله قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر قرارداد آتی شاخص نوسان^۲ نیز وجود دارد. در بورس یورکس، ضریب قرارداد آتی و اختیار معامله برای به دست آوردن ارزش پولی این قراردادها برابر ۱۰۰ یورو به ازای هر واحد شاخص پایه^۳ است. قراردادهای اختیار معامله‌ی شاخص نوسان در بورس یورکس از منظر سبک اعمال از نوع اروپایی هستند و فقط می‌توانند در سررسید اعمال شوند. در حالی که قراردادهای اختیار معامله مبتنی بر قرارداد آتی شاخص نوسان از نوع آمریکایی بوده و در هر زمان تا سررسید قابل اعمال هستند. قیمت تسویه روزانه قراردادهای اختیار معامله شاخص نوسان در بورس یورکس با استفاده از مدل قیمت‌گذاری دوجمله‌ای محاسبه می‌شود اما قیمت

1 . VSTOXX
2 . Options on VSTOXX Futures
3 . Index Point of the Underlying



تسویه روزانه قرارداد آتی شاخص نوسان در این بورس طی حراج پیوسته‌ی قرارداد آتی مربوطه به دست می‌آید. همچنین قیمت تسویه نهایی قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان در بورس یورکس برابر میانگین قیمت‌های شاخص نوسان در آخرین روز معاملاتی بین ساعت ۱۱:۳۰ تا ۱۲:۰۰ است.

از دیگر قراردادهای قابل معامله در بورس یورکس، قرارداد آتی واریانس شاخص بورس یورکس است. این نوع از قراردادها نوآورانه و کارآمد محسوب می‌شوند و ارائه‌دهنده‌ی عایدی سوآپ واریانس در بازار خارج از بورس است. قراردادهای آتی واریانس شاخص بورس یورکس به این منظور طراحی شده‌اند تا به نیازهای روزافزون سرمایه‌گذاران پیشرفته که به دنبال مبادله نوسان و به‌طور هم‌زمان به دنبال بهره‌وری از معاملات بورس و تسویه مرکزی هستند پاسخ‌گو باشند.

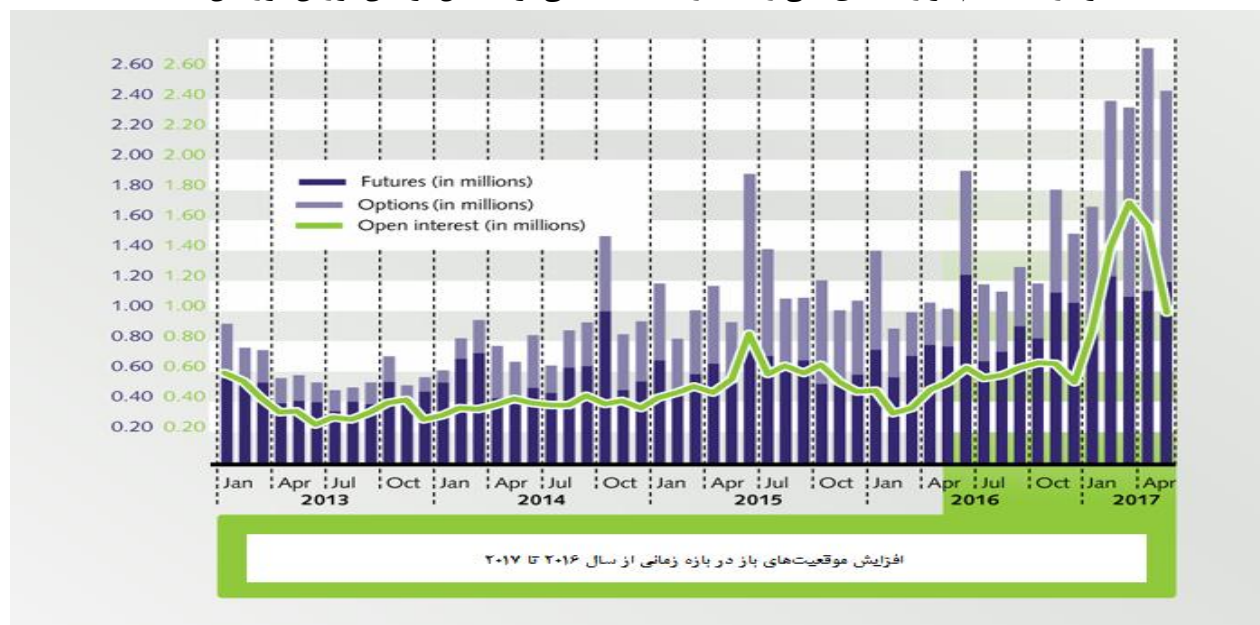
محاسبه وجه تضمین در بورس یورکس به دلیل معاملات انواع مشتقات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. محاسبه وجه تضمین در بورس یورکس توسط شرکت پایاپای یورکس^۱ و براساس روش پریزما^۲ محاسبه می‌شود. روش پریزما، یک روش قدرتمند بر اساس مدیریت ریسک پرتفوی^۳ است که برای همه ابزارهای مشتق قابل معامله در بورس و همچنین خارج از بورس مورد استفاده قرار گرفته است. این روش محاسبه وجه تضمین بر اساس پرتفوی هر سرمایه‌گذار و به نوعی بر اساس منافع حسابداری برای پوشش ریسک و اثرات همبستگی متقابل^۴ است. این بدان معنی است که ابزارهایی که در یک پرتفوی قرار دارند با توجه به اینکه ضریب همبستگی آن‌ها ممکن است نسبت به یکدیگر منفی یا مثبت باشند، وجه تضمین آنها بر اساس همین ضرایب همبستگی محاسبه می‌گردد. برای مثال اگر در یک پرتفوی، ابزارهایی وجود داشته باشد که نسبت به یکدیگر دارای ضریب همبستگی منفی باشند، به علت کاهش ریسک موجب کاهش وجه تضمین می‌شود. این روش حائز برتری نسبت به روشی است که محاسبه وجه تضمین بر اساس هر یک از ابزارهای پرتفوی صورت می‌گیرد. محاسبه وجه تضمین بر اساس هر قرارداد موجب افزایش وجه تضمین می‌شود که در این صورت روش بهینه‌ای نیست. روش محاسبه وجه تضمین پریزما یک روش پایدار و متناسب با تغییرات و شوک‌های جدید برای ابزارهای مالی است و همچنین در جهت تغییرات ریسک محیطی بسیار منعطف است.

۲-۲-۲- آمار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس یورکس

حجم قراردادهای آتی و اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان بورس یورکس در نمودار زیر آورده شده است. این نمودار به تفکیک حجم قراردادهای اختیار معامله و قرارداد آتی و همچنین موقعیت‌های باز را نشان می‌دهد. از اواسط آوریل سال ۲۰۱۶ میلادی، حجم این نوع از مشتقات در بورس یورکس با افزایش قابل توجهی روبرو بوده است به طوری که در ابتدای آوریل سال ۲۰۱۷ میلادی به بیشترین مقدار خود در سال‌های اخیر رسیده است.

1 . Eurex Clearing
2 . Eurex Clearing Prisma
3 . portfolio-based risk management
4 . cross-correlation

نمودار ۵: حجم قراردادهای آتی و اختیار معامله مبتنی بر شاخص نوسان بورس یورکس



۲-۳- بورس هنگ‌کنگ

بورس هنگ‌کنگ در ۲۱ فوریه سال ۲۰۱۱ میلادی اقدام به راه‌اندازی شاخص نوسان مبتنی بر شاخص هنگ‌سنگ^۱ کرد. بعد از راه‌اندازی شاخص نوسان، بورس هنگ‌کنگ اقدام به راه‌اندازی معاملات قراردادهای آتی مبتنی بر شاخص نوسان کرد تا از این طریق بتواند امکان معامله نوسان را برای سرمایه‌گذاران فراهم کند.

۲-۳-۱- ساختار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس هنگ‌کنگ

شاخص نوسان بورس هنگ‌کنگ مقیاسی از نوسانات شاخص هنگ‌سنگ و همچنین بازار سهام بورس هنگ‌کنگ است. به عبارت دقیق‌تر، شاخص نوسان مبتنی بر شاخص بورس هنگ‌سنگ، انتظارات ۳۰ روزه‌ی بازار از نوسان ضمنی شاخص هنگ‌سنگ در قیمت‌های اختیارات معاملات معامله شده مبتنی بر شاخص هنگ‌سنگ در بازار مشتق بورس هنگ‌کنگ است. شاخص نوسان مبتنی بر شاخص بورس هنگ‌سنگ به صورت ضمنی یا به عبارتی انتظاری است و بر حسب درصد محاسبه می‌شود.

شاخص نوسان مبتنی بر شاخص هنگ‌سنگ براساس شاخص نوسان بورس شیکاگو و مطابق با ویژگی‌های بازار سهام هنگ‌کنگ محاسبه می‌شود. از جمله مشتقات نوسان در بورس هنگ‌کنگ، قرارداد آتی شاخص نوسان مبتنی بر شاخص هنگ‌سنگ است که یک ابزار نوآورانه برای سرمایه‌گذاران جهت مدیریت ریسک نوسان بورس هنگ‌کنگ است. قرارداد آتی شاخص نوسان مبتنی بر شاخص هنگ‌سنگ ارائه‌دهنده یک ابزار مستقل روی نوسان ضمنی و جدا از جهت و سطح قیمت‌ها است.

1 . VHIS (volatility Hang Seng Index)

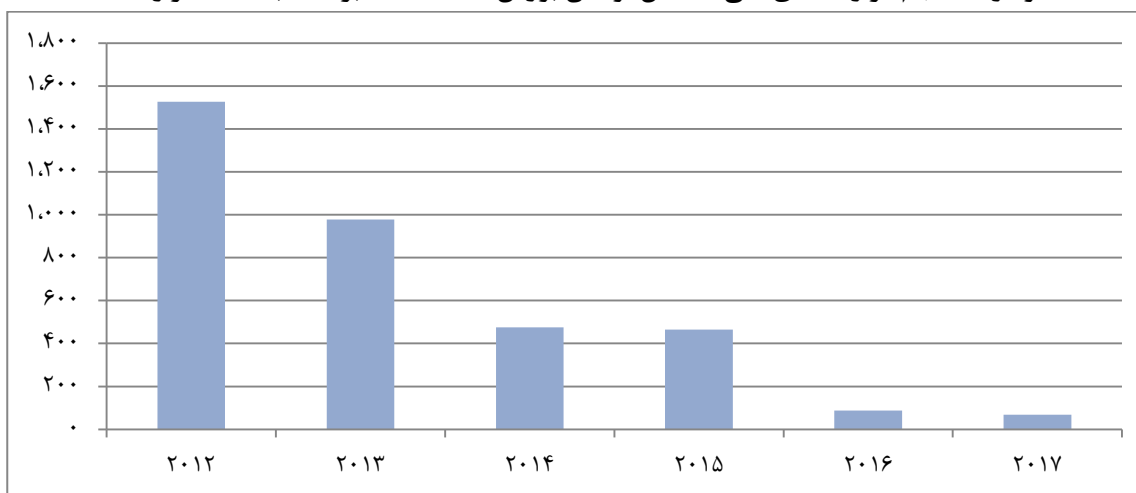


بورس هنگ کنگ برای به دست آوردن ارزش پولی قرارداد آتی شاخص نوسان از ضریب قرارداد ۵,۰۰۰ دلار هنگ کنگ به ازای هر واحد از شاخص پایه استفاده می‌کند. لازم به ذکر است که قیمت تسویه نهایی قرارداد آتی شاخص نوسان در بورس هنگ کنگ برابر میانگین ارزش شاخص نوسان در مدت یک دقیقه ما بین ساعت ۳:۳۰ تا ۴:۰۰ عصر در آخرین روز معاملاتی است. همچنین برای نقدشوندگی بیشتر قراردادهای آتی شاخص نوسان از فعالیت‌های بازارگردانی در این بورس نیز استفاده می‌شود.

۲-۳-۲- آمار معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس هنگ کنگ

حجم قراردادهای آتی شاخص نوسان بورس هنگ کنگ در نمودار زیر نشان داده شده است و نتایج حاکی از عدم استقبال سرمایه‌گذاران از معاملات این قراردادها بوده است به طوری که حجم معاملات این قراردادها در سال ۲۰۱۲ میلادی فقط ۱,۵۲۶ قرارداد بوده است. همچنین روند معاملات قراردادهای آتی شاخص نوسان بورس هنگ کنگ در سال‌های اخیر نشان از کاهش حجم معاملات این قراردادها است به طوری که در سال ۲۰۱۷ میلادی فقط ۶۸ قرارداد معامله شده است.

نمودار ۶: حجم قراردادهای آتی شاخص نوسان بورس هنگ کنگ (بر حسب تعداد قرارداد)



۲-۴- بورس هند

بورس هند از سال ۲۰۱۴ میلادی اقدام به محاسبه شاخص نوسان^۱ هند نمود. این شاخص از قیمت‌های خرید و فروش اختیار معامله‌های مبتنی بر شاخص بورس هند^۲ محاسبه می‌شود. محاسبات شاخص مطابق با روش مورد استفاده در بورس شیکاگو و البته قیمت‌های اختیارمعاملات شاخص بورس هند است.

1 . India VIX
2 . NIFTY 50

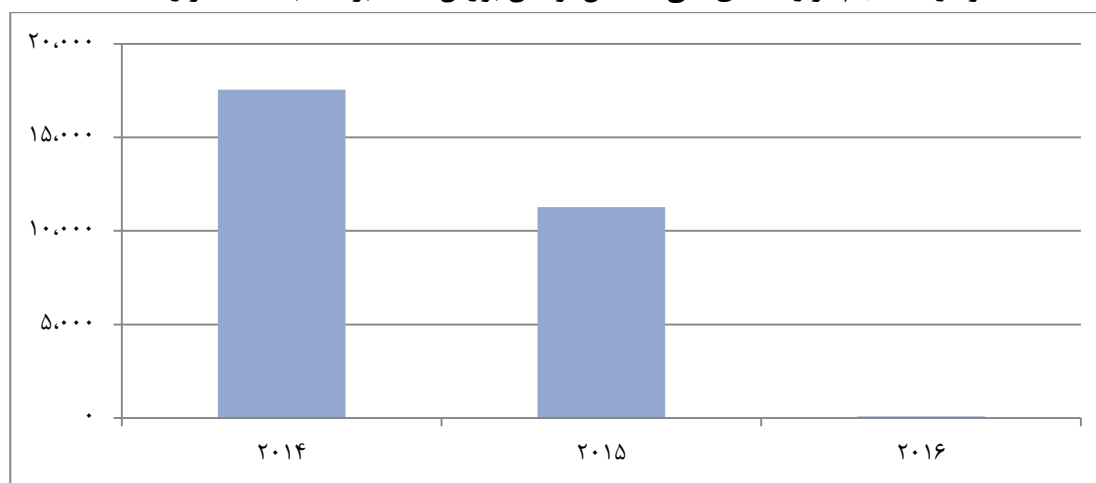
شاخص NIFTY 50، شاخص ۵۰ شرکت برتر هند است. این شاخص شامل شرکت‌ها با بیشترین رتبه نقدشوندگی در میان ۱۶۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس هند است.



در این بورس قرارداد آتی شاخص نوسان^۱ راه‌اندازی شده است. از جمله مشخصات قراردادهای آتی شاخص نوسان بورس هند می‌توان به مواردی مانند محاسبه وجه تضمین با استفاده از روش SPAN، تسویه در یک روز بعد از سررسید (T+1) اشاره نمود. قیمت تسویه روزانه برابر میانگین وزنی قیمت‌های قرارداد آتی شاخص نوسان بورس هند که در ۳۰ دقیقه پایانی مورد معامله قرار گرفته‌اند، می‌باشد و در صورتی که در ۳۰ دقیقه پایانی معامله‌ای صورت نگیرد، قیمت تسویه روزانه برابر قیمت تئوریک است.

در نمودار زیر به بررسی حجم قراردادهای قرارداد آتی شاخص نوسان بورس هند پرداخته شده است. همان‌طور که در این نمودار نشان داده شده است، حجم معاملات این قراردادها چندان چشمگیر نیست و روند موفقیت‌آمیزی را سپری نکرده است. حجم معاملات این قراردادها در سال ۲۰۱۴ میلادی برابر ۱۷،۵۴۶ قرارداد بوده است. در ادامه نیز با کاهش حجم معاملات، حجم معاملات این قراردادها در سال ۲۰۱۶ میلادی به ۹۴ قرارداد رسیده است.

نمودار ۷: حجم قراردادهای آتی شاخص نوسان بورس هند (برحسب تعداد قرارداد)



۲-۵- بورس ژاپن

یکی از شاخص‌های مهم در بورس‌های آسیایی شاخص نیکی^۲ در بورس ژاپن است که در سراسر دنیا یک شاخص مطرح درباره‌ی وضعیت بورس‌های ژاپنی و به خصوص در میان سرمایه‌گذاران خرد است.

بورس ژاپن به منظور توسعه ابزارهای مالی و تسهیل سرمایه‌گذاری، اقدام به معرفی و محاسبه شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی^۳ کرد و از سال ۲۰۱۲ میلادی، امکان معامله قراردادهای آتی شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی^۴ را در این بورس فراهم کرد.

شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی^۲، نشان‌دهنده انتظارات سرمایه‌گذاران از بازار است. این شاخص هر ۱۵ ثانیه یک‌بار و با استفاده از قیمت‌های قرارداد آتی و اختیار معامله‌ی مبتنی بر شاخص نیکی^۲ محاسبه می‌گردد. از

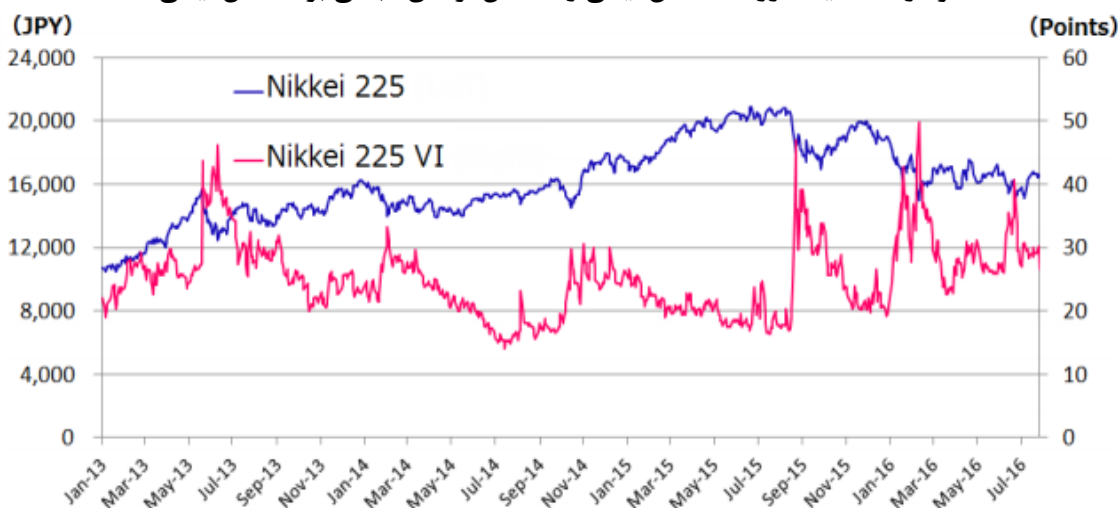
1 . NVIX
 2 . Nikkei 225 Index
 3 . Nikkei 225 VI
 4 . Nikkei 225 VI Futures contract



جمله مشخصات قرارداد آتی شاخص نوسان در بورس ژاپن می‌توان به محاسبه وجه تضمین به روش SPAN اشاره نمود به طوری که وجه تضمین مورد نیاز برای این شاخص از دیگر ابزارهای مشتق و قرارداد آتی سبد سرمایه‌گذار متمایز و جداگانه محاسبه می‌شود. ضریب قرارداد برای به دست آوردن ارزش پولی قرارداد آتی شاخص نوسان در بورس ژاپن برابر ۱۰,۰۰۰ ین ژاپن به ازای هر واحد از شاخص پایه است. لازم به ذکر است قیمت تسویه نهایی قراردادهای آتی شاخص نوسان در بورس ژاپن از طریق مظنه ویژه به دست می‌آید که براساس قیمت‌های شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی ۲۲۵ در روز معاملاتی بعد از آخرین روز معاملاتی محاسبه می‌شود. سازوکار محاسبه مظنه ویژه در بخش مربوط به معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در بورس شیکاگو تشریح شد. در بورس ژاپن برای نقدشوندگی بیشتر قراردادهای آتی شاخص نوسان از سیستم بازارگردانی استفاده می‌شود.

در نمودار زیر روند دو شاخص نیکی و شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی در بازه زمانی ابتدای سال ۲۰۱۳ تا جولای سال ۲۰۱۶ میلادی ارائه شده است. شاخص نیکی و شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی دارای همبستگی منفی هستند به طوری که هنگامی که شاخص نیکی با افزایش همراه است، شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی با کاهش روبرو است.

نمودار ۸: مقایسه روند شاخص نیکی و شاخص نوسان مبتنی بر شاخص نیکی



۲-۶- بورس استرالیا

شاخص نوسان بورس استرالیا^۱ مقیاسی از احساسات و تمایلات سرمایه‌گذاران در بورس استرالیا است. این شاخص، سطح نوسان کوتاه‌مدت شاخص بورس استرالیا^۲ را اندازه‌گیری می‌کند. از جمله مشتقات نوسان قابل معامله در بورس استرالیا، قرارداد آتی شاخص نوسان بورس استرالیا^۳ است.

1 . S&P/ASX 200 VIX (A-VIX)

2 . ASX S&P/ASX 200

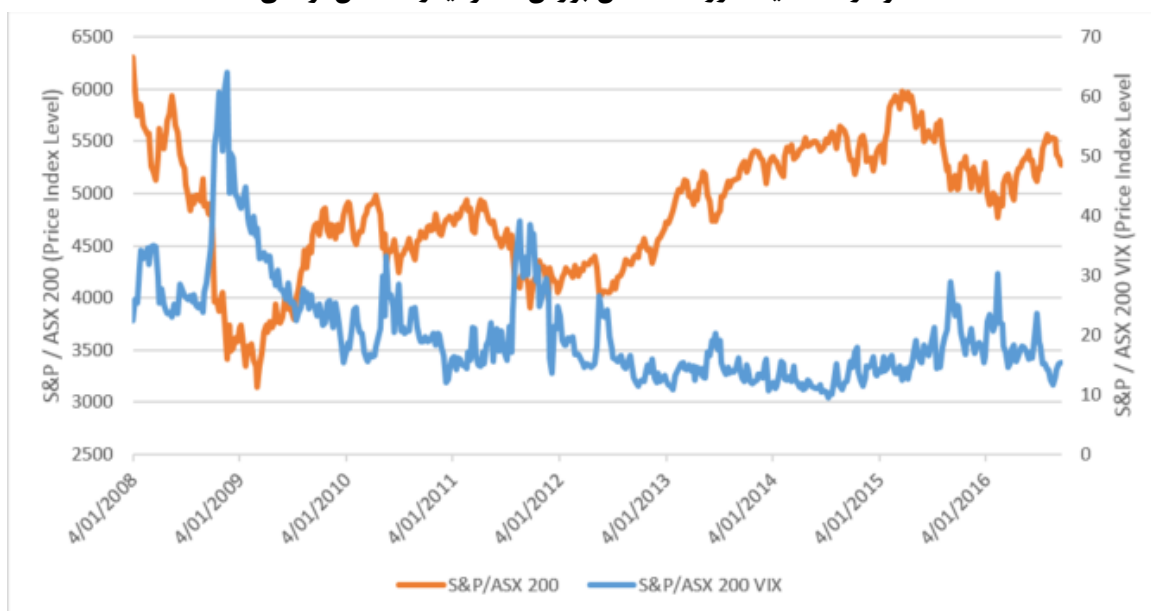
3 . S&P/ASX 200 VIX futures

محاسبه شاخص نوسان بورس استرالیا توسط شرکت استاندارد پورز (S&P) انجام می‌گیرد.

در بورس استرالیا نیز برای به دست آوردن ارزش پولی قرارداد آتی شاخص نوسان از پارامتری با عنوان ضریب قرارداد استفاده می‌کنند. ضریب قرارداد آتی شاخص نوسان بورس استرالیا برابر ۱,۰۰۰ دلار استرالیا برای هر واحد از شاخص پایه تعیین شده است. قراردادهای آتی شاخص نوسان در بورس استرالیا از ساعت ۱۰:۱۰ صبح تا ۴:۱۵ عصر قابل معامله هستند. لازم به ذکر است که قیمت تسویه نهایی^۱ قراردادهای آتی شاخص نوسان در بورس استرالیا برابر میانگین ارزش شاخص نوسان طی نیم ساعت از جلسه معاملاتی از ساعت ۱۱:۳۰ تا ۱۲ در آخرین روز معاملاتی^۲ است و تا دو رقم اعشار گرد می‌شود. اتاق پایاپای بورس استرالیا در اولین روز معاملاتی بعد از آخرین روز معاملاتی، قیمت تسویه نهایی را منتشر کرده و در دومین روز معاملاتی بعد از آخرین روز معاملاتی، تسویه وجوه بین طرفین معاملاتی را انجام می‌دهد.

در نمودار زیر شاخص نوسان و شاخص بورس استرالیا در بازه زمانی ۸ ساله از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۶ میلادی رسم شده که نشان از رفتار معکوس بین این دو شاخص است. شاخص بورس استرالیا و شاخص نوسان مبتنی بر این شاخص همچون سایر بورس‌های مذکور دارای همبستگی منفی هستند. با توجه به همبستگی منفی شاخص نوسان با شاخص بورس استرالیا، سرمایه‌گذاران می‌توانند برای ایجاد سبد سرمایه‌گذاری متنوع از این ابزار جهت تنوع‌سازی سبد استفاده کنند.

نمودار ۹: مقایسه روند شاخص بورس استرالیا و شاخص نوسان



1 . Final Settlement Price
2 . Last Trading Day



جمع‌بندی

بورس‌های معتبر دنیا برای تنوع‌سازی در پرتفوی سرمایه‌گذاری و جذب سرمایه‌گذاران بیشتر، اقدام به راه‌اندازی ابزارهای مالی جدید از جمله ابزارهای مشتق می‌کنند تا سرمایه‌گذاران بتوانند براساس سلیقه خود در ابزارهای موجود سرمایه‌گذاری کنند. طی سال‌های اخیر، پیشرفت بورس‌ها در راه‌اندازی ابزارهای مشتق جدید چشمگیر بوده و از انواع دارایی‌های پایه مختلف همچون سهام، شاخص، کالاها، ارز و صندوق‌های قابل‌معامله در بورس به منظور انتشار ابزارهای مشتق استفاده می‌کنند. از جمله ابزارهای مشتق که طی سال‌های اخیر در بورس‌های معتبر دنیا مورد توجه قرار گرفته است ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان هستند به این معنی که بورس‌ها، مقدار نوسان یک دارایی همچون سهام یا شاخص‌های سهام را محاسبه کرده و سپس با تعریف ابزارهای مشتق همچون قراردادهای آتی و اختیار معامله مبتنی بر نوسان محاسبه شده، امکان معامله این ابزارها را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کنند. لازم به ذکر است که نوسان، یک دارایی مالی یا فیزیکی نیست بلکه یک عدد بوده و بر حسب درصد بیان می‌شود و بنابراین به طور مستقیم قابل سرمایه‌گذاری نیست، اما ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان می‌توانند به طور مستقیم خریدوفروش شوند. از آنجایی که مقدار نوسان همچون شاخص، یک عدد است بنابراین ابزارهای مشتق مبتنی بر شاخص و ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان از لحاظ ماهیت دارایی پایه یکسان هستند.

سرمایه‌گذاران می‌توانند از ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان به منظور پوشش ریسک نوسان دارایی استفاده کنند چراکه سرمایه‌گذاری در این ابزارها به سرمایه‌گذاران این امکان را می‌دهد تا به طور مستقیم در معرض نوسان دارایی پایه قرار گیرند. پوشش ریسک نوسان به عنوان یک استراتژی تنوع‌سازی به شمار می‌رود که مدیران و سرمایه‌گذاران می‌توانند با ورود به معاملات ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان، به این استراتژی دست یابند. همچنین در طول ریزش بازار که نوسانات به‌طور کلی در حال افزایش می‌باشند، استفاده از ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان می‌تواند ابزاری قدرتمند برای پوشش ریسک بوده و میزان زیان ناشی از سقوط بازار را کاهش دهد.

تجربه جهانی معاملات ابزارهای مشتق در برخی از بورس‌های معتبر دنیا همچون بورس‌های شیکاگو و یورکس نشان می‌دهد که راه‌اندازی ابزارهای مشتق مبتنی بر نوسان در ابتدا چندان مورد استقبال سرمایه‌گذاران قرار نگرفته و دارای حجم معاملات اندکی بوده است اما با گذشت زمان و طی سال‌های اخیر، حجم معاملات این ابزارها به طور چشمگیری افزایش یافته است. اما تجربه برخی از بورس‌های دیگر همچون بورس هند و هنگ‌کنگ حاکی از کاهش حجم معاملات ابزارهای مشتقه مبتنی بر نوسان طی زمان بوده و این بورس‌ها توفیق چندانی در معاملات این ابزارها به دست نیاورده‌اند.



منابع

1. "VIX Futures and Options Guide", Chicago Board Options Exchange, 2018.
2. "CBOE Volatility Index (VIX) Futures Specifications", Chicago Board Options Exchange, 2014.
3. "The CBOE Volatility Index – VIX", Chicago Board Options Exchange, 2014.
4. "Trading VIX Futures and Options", Chicago Board Options Exchange, 2010.
5. "Volatility Derivatives on Eurex Exchange: VSTOXX", Eurex Exchange, 2017.
6. "Variance Futures on Eurex Exchange", Eurex Exchange, 2015.
7. "Volatility – The Perfect Asset Class for the Equity Fund Manager", Eurex Exchange, 2007.
8. "Nikkei Stock Average Volatility Index Futures", Japan Exchange Group, 2016.
9. "S&P/ASX 200 VIX Futures", Australian Securities Exchange, 2017.
10. "S&P/ASX 200 VIX ", Australian Securities Exchange, 2013.
11. "Intro to Trading Volatility", VIX Strategies LLC, 2016.
12. "Volatility as an Asset Class", CROSSMARK GLOBAL Investments, 2016.
13. "J.P. Morgan Strategic Volatility Index", J.P. Morgan, 2014.
14. "Volatility Derivatives – Variance and Volatility Swaps", Joakim Marklund and Olle Karlsson, Uppsala University, 2015.
15. "Pricing Variance and Volatility Swaps", Pierre Rostan and Alexandra Rostan, Aestimatio, 2012.
16. "The Benefits of Volatility Derivatives in Equity Portfolio Management", EDHEC-Risk Institute, 2012.
17. "VIX and VIX Futures Pricing Algorithms: Cultivating Understanding", G. D’Anne Hancock, Scientific Research, 2012.
18. <http://www.eurexchange.com/exchange-en/products/vol>.
19. <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility/vix-options-and-futures/vix-options/vix-options-specs>.
20. <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility/volatility-indexes>.
21. <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility/vix-options-and-futures/vix-index/vix-faqs#1>.
22. <http://cfe.cboe.com/cfe-products/vx-cboe-volatility-index-vix-futures>.
23. <http://www.fincad.com/resources/resource-library/wiki/variance-and-volatility-derivatives-heston-model>.
24. <http://www.jpx.co.jp/english/derivatives/products/vi/225-vi-futures/01.html>.
25. [https://www.hkex.com.hk/products/listed-derivatives/equity-index/hang-seng-index-\(hsi\)/hsi-volatility-index-futures?sc_lang=en#&product=VHS](https://www.hkex.com.hk/products/listed-derivatives/equity-index/hang-seng-index-(hsi)/hsi-volatility-index-futures?sc_lang=en#&product=VHS).
26. https://www.hkex.com.hk/Market-Data/Statistics/Derivatives-Market/Yearly-Statistics?sc_lang=en#select1=7.



27. https://www.nseindia.com/content/indices/FAQs_on_India_VIX.pdf.
28. https://www.nseindia.com/content/indices/India_VIX_Brochure.pdf.
29. https://www.nseindia.com/content/indices/Trading_India_VIX_Futures.pdf.
30. https://www.nseindia.com/live_market/dynaContent/live_watch/vix_contract_spec.htm.
31. https://www.nseindia.com/live_market/dynaContent/live_watch/vix_home_page.htm.
32. https://www.nseindia.com/content/indices/white_paper_IndiaVIX.pdf.
33. <https://www.nseindia.com/research/dynaContent/nsefactbook2016.pdf>.
34. <http://ccmrm.org/wp-content/uploads/2015/03/Fact-Book-2014.pdf>.
35. <http://ccmrm.org/wp-content/uploads/2017/06/Nse-Fact-Book-2015.pdf>.
36. https://www.asx.com.au/products/index-derivatives/asx-index-futures-contract-specifications.htm#vix_futures.



پیوست: مفاهیم مربوط به شاخص نوسان

۱- ویژگی‌های شاخص نوسان

شاخص نوسان دارای ویژگی‌هایی است که در زیر به بررسی آنها می‌پردازیم.

- بازگشت به میانگین^۱:

شاخص نوسان دارای ویژگی بازگشت به میانگین است به این معنی که وقتی نوسان بیشتر از میانگین است، انتظار کاهش نوسان و تمایل حرکت نوسان به سمت میانگین وجود دارد. همچنین زمانی که نوسان کمتر از میانگین است انتظار می‌رود نوسان افزایش یابد. به عبارت دیگر، نوسان به سمت میانگین حرکت می‌کند و در این صورت میانگین قابلیت پیش‌بینی نوسان را دارد. دلیل این امر را می‌توان حرکت سیکلی ترس دانست. ترس و عدم اطمینان برای همیشه در بازار برقرار نیستند و در دوره‌هایی آرامش و اطمینان در بازار ایجاد می‌شود. هنگامی که بازار در وضعیت ترس و عدم اطمینان قرار دارد، نگرانی‌هایی در رابطه با بازار وجود دارند که گذرا هستند. از طرف دیگر، هنگامی که بازار در آرامش است، رخداد برخی از وقایع آتی باعث می‌شود تا نگرانی‌ها در رابطه با ایجاد ترس در بازار به وجود آید. بنابراین این امر باعث می‌شود تا رفتار شاخص نوسان به سمت میانگین باشد.

- رفتار نوسانی^۲:

گاهی به رفتار شاخص نوسان نشان می‌دهد که تغییرات شاخص نوسان بسیار زیاد بوده و دچار نوسانات شدید است که این ویژگی می‌تواند باعث جذابیت معاملات شاخص نوسان برای بسیاری از معامله‌گران از جمله سفته‌بازان باشد چراکه سفته‌بازان می‌توانند به نوسان به عنوان یک فرصت نگاه کنند و از تغییرات لحظه‌ای نوسان سود کسب کنند. لازم به ذکر است که از سال ۱۹۹۰ تا جولای سال ۲۰۱۵ میلادی، میانگین حرکت روزانه شاخص نوسان، ۵/۷۲ برابر بزرگ‌تر از میانگین حرکت روزانه شاخص SPX بوده است.

- همبستگی منفی:

شاخص نوسان دارای همبستگی منفی با شاخص پایه همچون شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ است اما ممکن است همبستگی کامل نداشته باشد. به عنوان مثال، از لحاظ تاریخی شاخص نوسان بورس شیکاگو دارای همبستگی منفی ۸۰ درصد با شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ است و زمانی که شاخص اس‌اند‌پی ۵۰۰ کاهش می‌یابد شاخص نوسان افزایش می‌یابد. این ویژگی، معاملات نوسان را برای پوشش‌دهندگان ریسک و مدیران پرتفوی جذاب می‌کند و می‌تواند دلیلی بر بالا بودن حجم معاملات نوسان طی سال‌های اخیر نیز باشد.

1 . Mean Reversion
2 . Volatility is volatile



- غیرقابل سرمایه‌گذاری:

از آنجایی که شاخص نوسان با استفاده از قیمت‌های اختیار معامله محاسبه می‌شوند به طور مستقیم قابل سرمایه‌گذاری نیستند اما برای قرار گرفتن در معرض نوسانات و بهره‌برداری از تغییرات نوسان، می‌توان در انواع ابزارهای مشتق مبتنی بر شاخص نوسان همچون قراردادهای آتی و اختیار معامله شاخص نوسان سرمایه‌گذاری کرد.

۲- نحوه محاسبه شاخص نوسان

بورس شیکاگو، شاخص نوسان را تقریباً هر ۱۵ ثانیه یک‌بار در ساعات عادی معاملات مطابق فرمول زیر محاسبه می‌نماید:^۱

$$VIX = \sigma \times 100$$

که در آن مقدار σ از رابطه زیر به دست می‌آید

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2$$

بورس شیکاگو برای محاسبه شاخص نوسان از اختیار معامله‌های خرید و فروش با دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت استفاده می‌کند که زمان باقی‌مانده تا سررسید این اختیار معامله‌ها باید بیشتر از ۲۳ روز و کمتر از ۳۷ روز باشند.

در رابطه فوق، پارامترها به قرار زیر هستند:

❖ T : زمان باقی‌مانده تا سررسید؛

❖ F : سطح آتی شاخص^۲ است که از قیمت‌های اختیار معامله مبتنی بر شاخص اس‌اندپی ۵۰۰ به دست می‌آید و با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود؛

$$F = K_{\min(\text{call price} - \text{put price})} + e^{RT} \times (\text{call price} - \text{put price})$$

به عنوان مثال جدول زیر را در نظر بگیرید که در آن اختیار معامله‌های مبتنی بر شاخص اس‌اندپی ۵۰۰ با دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت و با قیمت‌های توافقی مختلف آورده شده‌اند.

۱. برای اطلاعات بیشتر در مورد محاسبه شاخص نوسان در بورس شیکاگو به لینک زیر مراجعه کنید.

<https://www.cboe.com/micro/vix/vixwhite.pdf>

2. Forward Index Level

جدول ۳: اختیار معامله‌های مبتنی بر شاخص اس اندپی ۵۰۰ با قیمت‌های توافقی مختلف

Near Term Options				Next Term Options			
Strike Price	Call	Put	Difference	Strike Price	Call	Put	Difference
.
1940	38.45	15.25	23.20	1940	41.05	18.80	22.25
1945	34.70	16.55	18.15	1945	37.45	20.20	17.25
1950	31.10	18.25	12.85	1950	34.05	21.60	12.45
1955	27.60	19.75	7.85	1955	30.60	23.20	7.40
1960	24.25	21.30	2.95	1960	27.30	24.90	2.40
1965	21.05	23.15	2.10	1965	24.15	26.90	2.75
1970	18.10	25.05	6.95	1970	21.10	28.95	7.85
1975	15.25	27.30	12.05	1975	18.30	31.05	12.75
1980	12.75	29.75	17.00	1980	15.70	33.50	17.80

برای به دست آوردن سطح آتی شاخص، برای تمام اختیار معامله‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، قدرمطلق تفاضل قیمت‌های اختیار خرید و فروش را به ازای هر قیمت توافقی به دست می‌آوریم و قیمت‌های توافقی مربوط به اختیار معامله‌ها با کمترین تفاضل را در نظر می‌گیریم. همان‌طور که در جدول فوق نشان داده شده است در بین اختیار معامله‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، به ترتیب اختیار معامله‌ها با قیمت توافقی ۱۹۶۵ و ۱۹۶۰ دلار دارای کمترین تفاضل هستند. پس این دو قیمت توافقی در محاسبات سطح آتی شاخص مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین سطح آتی شاخص برای اختیار معامله‌های کوتاه‌مدت (F_1) و بلندمدت (F_2) از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$F_1 = K_{\min(\text{call price} - \text{put price})} + e^{RT} \times (\text{call price} - \text{put price})$$

$$= 1965 + e^{(0.000305 \times 0.0683486)} \times (21.05 - 23.15) = 1962.89$$

9

$$F_2 = K_{\min(\text{call price} - \text{put price})} + e^{RT} \times (\text{call price} - \text{put price})$$

$$= 1960 + e^{RT} \times (27.30 - 24.90) = 1962.40$$

❖ K_0 : اولین قیمت توافقی کمتر از سطح آتی شاخص (F) است؛

به عنوان مثال در جدول بالا، سطح آتی شاخص برای اختیار معامله‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب برابر ۱۹۶۲/۸۹ و ۱۹۶۲/۴۰ دلار است. بنابراین اولین اختیار معامله‌ی کوتاه‌مدتی که قیمت توافقی آن کمتر از سطح آتی شاخص برای اختیار معامله‌های کوتاه‌مدت (یعنی ۱۹۶۲/۸۹ دلار) باشد اختیار معامله کوتاه‌مدت با قیمت توافقی ۱۹۶۰ است. همچنین اولین اختیار معامله‌ی بلندمدتی که قیمت توافقی آن کمتر از سطح آتی شاخص برای اختیار معامله‌های بلندمدت (یعنی ۱۹۶۲/۴۰ دلار) باشد اختیار معامله‌ی بلندمدت با قیمت توافقی ۱۹۶۰ دلار است. بنابراین در این مثال داریم:

$$K_{0,1} = 1960 \quad \text{و} \quad K_{0,2} = 1960$$



❖ K_i : قیمت توافقی اُمین اختیار معامله‌ی در زیان^۱ است. در صورتی که $K_i > K_0$ باشد اختیار معامله از نوع اختیار خرید و در صورتی که $K_i < K_0$ باشد اختیار معامله از نوع اختیار فروش خواهد بود. در صورتی که $K_i = K_0$ باشد هر دو اختیار معامله خرید و فروش مدنظر قرار می‌گیرند؛

❖ ΔK_i : فاصله بین قیمت‌های توافقی یا نصف تفاضل بین قیمت‌های توافقی موجود در دو طرف قیمت توافقی K_i است. به عبارت دیگر:

$$\Delta K_i = \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2}$$

لازم به ذکر است که مقدار ΔK_i برای کمترین قیمت توافقی برابر تفاضل بین کمترین قیمت توافقی و قیمت توافقی بزرگتر بعدی است. از طرفی دیگر، مقدار ΔK_i برای بیشترین قیمت توافقی برابر تفاضل بین بیشترین قیمت توافقی و قیمت توافقی کمتر بعدی است؛

❖ R : نرخ بهره بدون ریسک تا سررسید؛

❖ $Q(K_i)$: میانگین قیمت‌های خرید و فروش برای هر یک از اختیار معامله‌ها با قیمت توافقی K_i .