



توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR) با رویکرد مدیریت دارایی-بدهی (ALM) با استفاده از مدل VECM

مهدی همتی آسیابریکی^۱
محمدحسن قلی زاده^۲
سید مظفر میربرگ کار^۳

تاریخ دریافت مقاله : ۹۸/۰۳/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله : ۹۸/۰۵/۱۳

چکیده

بانک‌ها به عنوان اهرم‌هایی در سیاست‌های کلان اقتصادی از طریق تنظیم و تعدیل نرخ سود بانکی، سیاست‌های پولی را به اجرا درآورده و تورم و بیکاری که یکی از مهم‌ترین اهداف کلان اقتصادی می‌باشد را کنترل می‌نمایند. یکی از این ابزارها مدیریت دارایی-بدهی می‌باشد. از اینرو هدف از انجام این تحقیق توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR) با رویکرد مدیریت دارایی-بدهی (ALM) می‌باشد. این تحقیق از لحاظ ماهیت از نوع توصیفی و از لحاظ هدف کاربردی است. جامعه آماری تحقیق، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و نمونه مورد نظر بانک‌های پذیرفته شده در این مجموعه هستند که داده‌های مورد نیاز تحقیق از آن‌ها قابل استخراج است. دوره زمانی تحقیق، از سال ۱۳۹۱ تا سال ۱۳۹۶ می‌باشد که تعداد ۲۰ بانک به عنوان نمونه‌های تحقیق انتخاب گردید. این تحقیق دارای مدلی نظری است و برای آزمون فرضیه‌ها از مدل تصحیح خطای برداری استفاده گردید. با توجه به آماره t و جهت ضریب تخمین الگوی VECM آن مشخص می‌شود اثر استفاده از رویکرد مدیریت دارایی-بدهی بر ریسک همبستگی دارایی در تعادل بلندمدت کاهش می‌باشد.

کلمات کلیدی

ریسک همبستگی دارایی، مدیریت دارایی-بدهی، مدل تصحیح خطای برداری، علیت گرنجر

۱- گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. meysam.nhm@gmail.com

۲- گروه مدیریت، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران (نویسنده مسئول)، gholizadeh@guilan.ac.ir

۳- گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. mir.bargkar.m@gmail.com

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR).../اهمیتی آسیابریکی، قلی‌زاده و میربرگ‌کار

مقدمه

مدیریت دارایی و بدهی با مدیریت موثر و کارآمد سرمایه بانک سر و کار دارد. بنابراین با همه عملیات بانکداری ارتباط دارد حتی اگر تماس و ارتباط روزانه میان کمیته مدیریت دارایی و بدهی با سایر بخش‌های بانک دور از دسترس باشد. میز مدیریت دارایی و بدهی مسئول کلیه فعالیت‌های بانک در بازار پول و بازار اوراق خزانه می‌باشد. سرمایه بانک حقوق صاحبان سهام بانک است. سرمایه بانک مانند ضربه‌گیری است که تمام زیان‌های آشکار بانک را به خود جذب می‌کند و مانع درماندگی و ورشکستگی بانک در دوران اصلاحات بازار یا رکود اقتصادی می‌شود. وقتی بانک متحمل زیان می‌شود یا می‌خواهد زبانی را از دفاتر حذف کند، از سرمایه برای جبران زیان استفاده می‌کند. این کار را می‌توان با تغذیه از ذخایر، جلوگیری از تقسیم سود سهام یا در شرایط بسیار بد با تنزل دادن حق صاحبان سهام انجام داد. بانک‌ها به عنوان تامین‌کننده اعتبار و نقدینگی مالی جایگاه مهمی در اقتصاد کشورها دارند. بنابراین سرمایه‌بانک بسیار حائز اهمیت است. به همین دلیل بانک‌ها تحت نظارت و قوانین تصویب‌شده مراجع و مقامات پولی مرکزی فعالیت می‌کند و سرمایه آنها تحت قوانین وضع شده بانک تسویه بین‌المللی^۱ (BIS) مستقر در بازل سوئیس می‌باشد.

مدیریت دارایی بدهی^۲ (ALM) اصطلاح کلی است که به اقدامات و فعالیت‌هایی که توسط فعالان مختلف بازار انجام می‌شود اشاره می‌کند اما به نظر می‌رسد از این اصطلاح باید برای نشان دادن مدیریت سطح بالای دارایی‌ها و بدهی‌های یک بانک استفاده نمود چون مدیریت دارایی بدهی یک اصل و رشته در سطح راهبردی است نه در سطح تاکتیکی. مدیریت دارایی و بدهی در بخش خزانه داری بانک و توسط کمیته دارایی بدهی^۳ (ALCO) انجام می‌شود. وظیفه اصلی کمیته مدیریت دارایی بدهی مدیریت ریسک نرخ بهره و ریسک نقدینگی است. کمیته مدیریت دارایی بدهی همچنین سیاست‌های کلی مدیریت ریسک اعتباری را تدوین می‌کند اگرچه سیاست‌های اعتباری سطح تاکتیکی در سطح پایین‌تر و در کمیته‌های اعتباری تعیین می‌شود. اگرچه به نظر می‌رسد اصول پایه‌ای مدیریت دارایی بدهی بیشتر برای بانکداری تجاری به کار می‌رود نه بانکداری سرمایه‌گذاری اما در واقع این اصول برای هر دو نوع بانکداری کاربرد دارد. کمیته معاملات نیز با دارایی‌ها و بدهی‌ها سر و کار دارد و باید آنها از نظر ریسک نرخ بهره و ریسک نقدینگی مدیریت شوند. در یک نظام بانکداری یکپارچه کمیته مدیریت دارایی بدهی باید بر تمام عملیات بانک نظارت داشته باشد.

در بازارهای مالی دو شاخه اصلی مدیریت ریسک عبارتند از: ریسک نرخ بهره و ریسک نقدینگی. وظیفه مدیریت دارایی بدهی مدیریت این ریسک‌ها است. ریسک نرخ بهره دارای دو شاخه می‌باشد. اولین

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

شاخه‌ای که قابل مشاهده و ملموس‌تر است ریسک نوسانات ارزش دارایی بدهی به علت تغییرات و نوسانات نرخ بهره است. این نوسانات بر جریان نقدی دارایی‌ها و بدهی‌ها و ارزش فعلی آنها اثر می‌گذارد، به دلیل اینکه ابزارهای مالی با توجه به نرخ بهره بازار ارزش‌گذاری می‌شوند. دومین شاخه با قابلیت انتخاب ارتباط دارد که در مورد محصولاتی مثل وام‌های با قابلیت بازخريد قبل از سررسيد مشاهده می‌شود. یک نوع ریسک دیگر که مدیریت دارایی بدهی تلاش دارد آن را مدیریت نماید ریسک نقدینگی است که به هر دو مورد نقدشوندگی بازارها و میزان سهولت تبدیل دارایی به وجه نقد اشاره دارد (چیو و ونگ^۴، ۲۰۱۴).

مدیریت دارایی- بدهی به منظور یاری رساندن به مدیران بانک‌ها، خزانه‌داران، روسای شعب، کارشناسان متخصص مدیریت دارایی و بدهی، تکنیک‌های جدید مورد استفاده در زمینه سود آوری و مدیریت ریسک یک بانک تجاری را با یکدیگر ادغام و کاربری می‌کند. از آنجا که یکی از وظایف اصلی مدیریت مالی بانک‌ها مدیریت دارایی و بدهی است از این رو بانک‌ها به منظور افزایش سود آوری خود با نظارت بر ریسک به منظور حداقل نمودن ضرر و زیان ناشی از معاملات خود از تکنیک‌های مدیریت دارایی‌ها و بدهی (ALM)^۵ استفاده می‌نمایند (چیو و وونگ^۶، ۲۰۱۳). ارزیابی مناسب از وضعیت مدیریت دارایی و بدهی یک مستلزم درک صحیح از ماهیت دارایی و بدهی‌ها، مشتریان، اقتصاد و محیط رقابتی حاکم بر آن بانک خواهد بود (وانگ و فورسیث^۷، ۲۰۱۱). مدیریت دارایی و بدهی به معنی جذب فعال سپرده به منظور پاسخگویی به تقاضای وام است. قیمت گذاری رقابتی سپرده‌ها به شکل نرخ سود سپرده‌ها به شکل نرخ سود سپرده‌های دیداری و مدت دار، نتیجه مستقیم مدیریت بدهی است (سرنی و کالسن^۸، ۲۰۰۸).

شرکتی را در نظر بگیرید که در بازار مالی با ضریب همبستگی بین بازده دارایی‌های پرریسک و تغییرات تصادفی در گذر زمان سرمایه گذاری می‌کند. این تحقیق تاثیر ریسک همبستگی برای مدیریت دارایی-بدهی بهینه شرکت‌ها را بررسی می‌کند. از فرآیند ویسپهرت بهره می‌گیریم تا ماتریس کوواریانس تصادفی بازده دارایی‌های پرریسک را مدل‌سازی کنیم. شرکتی تصمیم می‌گیرد واریانس دارایی پایانی را با فرض دارایی نهایی مورد انتظار تابع ریسک بدهیات تصادفی فرآیند پواسون مرکب به حداقل برساند. این مسئله ی ALM یک مسئله کنترل بهینه تصادفی خطی-کوآدراتیک با نوسانات تصادفی و همبستگی تصادفی به شمار می‌رود. شناخت حل مسئله سبب می‌شود بتوانیم راه حل آشکار با شکل بسته را به سیاست پرتفوی بهینه‌ی ALM ارتباط دهیم، جبهه کارآمد را بدست آوریم و شرایط مناسبی را در ارتباط با راه حل‌ها ایجاد کنیم. انتخاب پرتفوی واریانس میانگین مارکوویتز (۱۹۵۲) نه تنها بخشی از ساخت

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR) .../اهمیتی آسیابریکی، قلی‌زاده و میربرگ‌کار

پرتفوی مدرن به شمار می‌رود بلکه در ارتباط با مدیریت دارای-بدهی (ALM) نیز ثمربخش است. پو و لی (۲۰۰۶) مفهوم MV را به مدیریت سطح مازاد شرکت در اقتصاد مستمر زمانی اعمال می‌کنند. رویکردشان بر تکنیک‌های پیشرفته لی و ان جی (۲۰۰۰) و ژو ولی (۲۰۰۰) وابسته است. این حوزه از پژوهش بسط زیادی یافته است. مثال‌ها در ALM-MV دینامیک موقعیت اقتصاد مبتنی بر تغییر نظام (چن و همکارانش، ۲۰۰۸)، روش‌های عددی راه حل‌ها در سایه محدودیت‌های متفاوت بازار (وانگ و فورسی، ۲۰۱۱)، مسئله بیمه گذار با دارایی‌های یکپارچه و بدهیات بیمه‌ای (چو و وانگ، ۲۰۱۲)، مورد بدهیات درونزاد و بدهیات انتشار یافته (چو و وانگ، ۲۰۱۳) را شامل می‌گردند ولی به آنها محدود نمی‌شوند. محرک‌های بررسی معیار MV این است که مشهورترین مفهوم در مدیریت پرتفوی به شمار می‌رود و می‌تواند به حداقل سازی احتمالات ویرانی که مفهوم اساسی بیشتر بیمه گذاران و جامعه است ارتباط یابد. احتمالات ویرانی احتمالاتی را در نظر می‌گیرد که دارایی بیمه گذار در مسیر منفی قرار می‌گیرد. این احتمال با مسئله ایمنی نخست موازیست که روی (۱۹۵۲) با حداقل سازی احتمالات ویرانی تابع^۹ سطح دارایی میانگین هدف بدان پرداخت. برای جزئیات بیشتر، نوشتار چو و همکارانش (۲۰۱۲) را بررسی کنید. چو و لی (۲۰۰۹) به لحاظ ریاضیاتی ثابت می‌کنند مسئله ایمنی نخست جانشین را می‌توان در مسئله MV گنجانند تا آنجا که راه حل بهینه ایمنی نخست راه حل بهینه مسئله‌ی MV با میانه هدف خاص باشد. با این همه، نسخه اصلی ایمنی نخست بخوبی ساخته و پرداخته نشده است (چو و وانگ، ۲۰۱۲). راه حل بهینه پایدار را می‌توانیم با وضع برخی محدودیت‌های الزامی بدست آوریم. بنابراین، راه حل مسئله MV-ALM یک تقریب منطقی نسبت به مسئله حداقل سازی احتمال ویرانی متناظر تابع سطح دارایی مورد انتظار مثبت است. رویکرد ALM دیگر تابع سودمندی مورد انتظار دارایی بیمه گذارست. ریسک همبستگی در مسئله ALM را بررسی می‌کنیم نه تنها برای آنکه این بررسی پیشتر انجام نشده است بلکه برای آنکه نتایج تجربی قویا همبستگی اسکالستیک را نشان می‌دهند. مثال‌های تجربی را می‌توانیم در نوشتارهای لانگین و سالنیک (۱۹۹۵)، آنگ و چن (۲۰۰۲)، بارنداف-نیلسون و شفر (۲۰۰۴)، ماسکوویتز (۲۰۰۳) و دیگر پژوهش‌ها بیابیم. گورنیروکس (۲۰۰۶) از فرآیند ویسهارت بورو (۱۹۹۱) برای مدل سازی حرکت‌های دارایی‌های مالی پشتیبانی می‌کند. گورنیروکس و همکارانش (۲۰۰۹) آنالیز جامعی از چگونگی استفاده فرآیند ویسهارت در مدل سازی تکامل ماتریس کوواریانس استاکاستیک ارائه می‌دهند. آنها نشان می‌دهند فرآیند ویسهارت در مورد تک بعدی، به مدل نوسانات استاکاستیک تبدیل می‌شود. کریستوفنسن و همکارانش (۲۰۰۹) درستی قیمت گذاری را با مدل چندگانه هستون بهبود می‌بخشند در حالیکه گورنیروکس و همکارانش (۲۰۰۹) نشان می‌دهند مدل چندگانه

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

هستون موردی خاص از مدل ویسهارت است. گورنیوکس و سوفانا (۲۰۱۰) از مدل ویسهارت برای توسعه چارچوب قیمت گذاری بهره می گیرند. در حقیقت، مدل ویسهارت برای پول رایج (لیونگ و همکارانش، ۲۰۱۳)، بهره وری شخصی (چو و همکارانش، ۲۰۱۴) و مشتقات نرخ سود (لیونگ و همکارانش، ۲۰۱۳) نیز ثمر بخشند. به سبب حالت تصادفی نوسانات و همبستگی های دارایی، نظریه پرتفوی چندین و چند نقش مهم را در ارتباط با نوسانات استاکاستیک و یا همبستگی های استاکاستیک ایفا می کند. چاکو و ویسریا (۲۰۰۵) سودمندی مورد انتظار برای تخصیص دارایی بین دارایی عاری از ریسک و دارایی پرریسک با نوسانات استاکاستیک را به حداکثر می رسانند. کرنی و کالسن (۲۰۰۸) راهکار MV بهینه را بین دارایی عاری از ریسک و دارایی پرریسک با نوسانات استاکاستیک ایجاد می کنند. با توجه به مطالب گفته شده این سوال مطرح می شود که آیا می توان مدل ریسک همبستگی دارایی ها (ACR) را با رویکرد مدیریت دارایی بدهی (ALM) بسط داد یا خیر.

فرناندز و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۷) اجرای موازی GPU برای مدیریت دارایی و بدهی در شرکت های بیمه را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق مدل مدیریت بدهی دارایی تصادفی (ALM) برای یک شرکت بیمه زندگی همراه با شبیه سازی عددی آن، بر اساس طرح ریزی توازن مونت کارلو، و با استفاده از محاسبات موازی موثر با استفاده از سخت افزار پردازنده های گرافیکی (GPU) ارائه شده است. بدهی های شرکت شامل نمونه کارهایی است که شامل سیاست های بیمه عمر با سود است که با توجه به حساب های صرفه جویی مددجو، تکامل یافته است. در بخش دارایی، عمدتاً اوراق قرضه، سهام و پول نقد در نظر گرفته می شود، به طوری که مدل های تصادفی مناسب برای تکامل آنها بررسی می گردند. برخی از نوآوری ها در رابطه با ادبیات در مدل سازی تسلیم بیمه گذاران در نظر گرفته می شود. یکی دیگر از جنبه های نوآورانه مهم در پیاده سازی ALM در معماری های جدید محاسباتی با کارایی بالا توسط تکنولوژی GPU ها می باشد. نتایج عددی نشان می دهد که با استفاده از GPU ها، هماهنگی محاسبات با سرعت بالاتری انجام خواهد شد (تکامل دارایی، احتمالات پیش فرض و غیره).

لی و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۸) استراتژی سرمایه گذاری مبتنی بر مشتق های پویا برای مدیریت دارایی بدهی همراه با متوسط واریانس و با نوسان پذیری تصادفی مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق، استراتژی های سرمایه گذاری بهینه مبتنی بر مشتق برای یک مشکل مدیریت دارایی-بدهی تحت معیار واریانس متوسط در حضور نوسانات تصادفی مورد بررسی قرار می گیرد. به طور خاص، یک مدیر دارایی بدهی مجاز است نه تنها در اوراق قرضه بدون خطر و سهام، بلکه در یک ابزار مشتقه که قیمت آن بستگی به قیمت پایه سهام و نوسان آن است تصمیم گیری نماید. با حل یک سیستم از دو معادله دیفرانسیل

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR).../اهمیتی آسیابریکی، قلی‌زاده و میربرگ‌کار

تصادفی^{۱۲}، بیانات صریح از استراتژی کارآمد و مرزهای کارآمد متناظر در دو مورد با و بدون دارایی مشتق می‌شود. علاوه بر این، در مورد مورد خاصی از یک مشکل سرمایه گذاری بهینه با تعهد بدون مسئولیت، که در ادبیات مورد مطالعه قرار نگرفته است، در نظر گرفته شده است. همچنین برخی نمونه‌های عددی را برای نشان دادن نتایج ارائه می‌شود و ملاحظه می‌گردد که مرز کارآمد پرونده با مشتق شده همیشه بهتر از پرونده بدون مشتق است. علاوه بر این، تحت همان واریانس، انتظار از مورد با مشتق و یا بدون مشتق می‌تواند در بعضی موقعیت‌ها به دو برابر موارد مورد نظر نیاز باشد.

دوتا و همکاران^{۱۳} (۲۰۱۹) مدل مدیریت دارایی- بدهی با سیستم پشتیبانی تصمیم برای شرکت‌های بیمه عمر تبیین نمودند. تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ (BDA)^{۱۴} یک ابزار مهم و انعطاف پذیر در دسترس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تصمیم گیری آگاهانه است. در این مقاله، ما با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ در مدیریت بدهی دارایی و تخصیص دارایی در موقعیت‌های نامشخص اقتصادی با استفاده از برنامه نویسی خطی تصادفی (SLP) به بررسی می‌پردازیم. به ویژه، این مقاله گسترش یک کار قبلی ما است و ما با انجام آزمایشات بر روی مدل تصادفی از طریق DSS به ادبیات موجود کمک می‌کنیم. به طور خاص، برای این SLP بر اساس DSS، ما به موضوعاتی مانند تعداد بهینه از سناریوهای مورد نیاز برای نتایج خوب، و تاثیر تغییر در تعدادی از حالات در ثبات از مدل می‌پردازیم. این مقاله همچنین به تاثیر تغییر در تعدادی از سناریوها بر روی صاحبان دارایی‌ها و همچنین ذخایر سهامداران اشاره دارد. نتایج بدست آمده ارتباط استفاده از تعداد بیشتری از سناریو‌ها را نشان می‌دهد و همچنین طراحی تجربی را برای بررسی ارتباط این مدل ارائه می‌دهد. ما همچنین نشان می‌دهیم که یک مدل تصادفی با استفاده از سناریوهای کمتر، بهبود معنی‌داری در هر دو شاخص بازده جانبی و همچنین مقادیر ریسک در مقایسه با یک مدل میانگین یا مدل میانگین جزئی دارد.

شیخ و عامری (۱۳۹۵) مدیریت دارایی و بدهی با رویکرد تصمیم‌گیری گروهی چندهدفه فازی تحلیل نمودند. مدیریت دارایی و بدهی، یکی از مهم‌ترین شاخصه‌های تحلیلی در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیکی بلندمدت محسوب می‌شود که تحلیل آن براساس شرایط متلاطم در فضای عدم قطعیت صورت می‌گیرد. با استفاده از این ابزار، مدیران تلاش می‌کنند ارزش حقوق صاحبان سهم را به حداکثر برسانند. این پژوهش، مدیریت دارایی و بدهی را به صورت الگویی از برنامه‌ریزی آرمانی در فضای تصمیم‌گیری گروهی فازی تحت شرایط عدم اطمینان بررسی می‌کند. نتایج حاصل از تحلیل آن به صورت انحراف‌های کلامی- فازی نمایش داده شده است. الگوی پیشنهادی در قالب مطالعه موردی بر داده‌های جمع‌آوری شده طی

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

سال‌های ۹۰، ۹۱ و ۹۲ از بانک آلفا پیاده‌سازی شده است. نتایج تحلیل نشان می‌دهد در سال‌های ۹۰ و ۹۱، بانک، انحراف‌های کمتری نسبت به آرمان‌های هدف‌گذاری شده در سال ۹۲ داشته است.

همتی و همکاران (۱۳۹۶) آزمون میانگین-واریانس بر اساس چهارچوب نظری ریسک نامطلوب (downside risk) با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری (VAR) را مورد بررسی قرار داده‌اند. واریانس و ریسک نامطلوب، معیارهای متفاوتی از اندازه‌گیری ریسک در مدیریت پرتفوی می‌باشند. هدف از انجام این تحقیق آزمون میانگین واریانس بر اساس چهارچوب نظری ریسک نامطلوب (downside risk) با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری (VAR) می‌باشد. بازه زمانی در این تحقیق سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۳ می‌باشد. قلمرو مکانی این تحقیق بورس اوراق بهادار تهران بوده و روش آماری مورد استفاده در این تحقیق مدل خود رگرسیون برداری (VAR) می‌باشد. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد چهارچوب ریسک نامطلوب از چهارچوب میانگین-واریانس مارکوویتز بهتر عمل می‌کند. به علاوه، این تفاوت زمانی که بازده دارایی چولگی بیشتری دارد، عمیق‌تر است و نتایج استفاده از ریسک نامطلوب را به جای واریانس، به عنوان یک معیار اندازه‌گیری ریسک برای تصمیمات سرمایه‌گذاری، پیشنهاد می‌کند.

در این تحقیق برای اولین بار تبیین مدیریت میانگین-واریانس دارایی- بدهی با ریسک همبستگی دارایی با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) در این بازه زمانی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش شناسی پژوهش

این تحقیق براساس هدف، از نوع کاربردی می‌باشد. برای انجام تحقیقات علمی روش‌های متعددی وجود دارند که هر یک از آن‌ها بر حسب ویژگی‌های سوال تحقیق، اهداف تحقیق، روابط بین متغیرها، نوع آزمون آماری و... به نام‌های مختلف نام‌گذاری می‌شوند که مهم‌ترین این روش‌ها عبارتند از: تحقیق تاریخی، تحقیق توصیفی، مطالعات موردی، تحقیق همبستگی، تحقیق آزمایشی. این تحقیق از لحاظ روش گردآوری اطلاعات، به دلیل آن که در متغیرهای مستقل و وابسته دستکاری نمی‌شود و تلاش می‌شود که روابط بین آن‌ها در دنیای واقعی کشف گردد، از نوع تحقیق توصیفی- همبستگی می‌باشد و هدف اصلی آن تعیین وجود، میزان و نوع رابطه بین متغیرهای مورد آزمون است.

جامعه آماری این تحقیق کلیه موسسات پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بین سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۶ را در بر می‌گیرد. در این مطالعه برای بررسی موضوع تحقیق از نمونه بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است.

در این تحقیق داده‌های مورد نیاز برای محاسبه متغیرهای مرتبط با مدل تحقیق در مرحله اول با استفاده از نرم افزار بورس (ره‌آورد نوین) از سامانه اطلاع‌رسانی و معاملاتی بورس استخراج گردیده است.

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR) ... /اهمیتی آسیابریکی، قلی‌زاده و میربرگ‌کار

سپس، ارقام کلی و نهایی این داده‌ها با اطلاعات موجود در نظام معاملاتی بورس تطبیق داده شده است. در این تحقیق با استفاده از روش‌ها و نظریه‌های موجود به تبیین مدیریت میانگین-واریانس دارایی-بدهی با ریسک همبستگی دارایی با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) پرداخته می‌شود. بنابراین تحقیق حاضر از لحاظ هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است از این جهت که هدف به دست آوردن درک یا دانش لازم برای تعیین ابزاری است که به وسیله آن نیازی مشخص و شناخته شده برطرف می‌گردد. به عبارتی در این تحقیق هدف کشف دانش تازه‌ای است که کاربرد مقتضی را درباره فرآورده یا فرآیندی در واقعیت دنبال کند (برآبادی، ۱۳۸۸)؛ و چون داده‌های تحقیق در ابتدا توصیف گردیده و سپس مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج نمونه به جامعه آماری تعمیم داده شده است، بنابراین از لحاظ روش استنتاج، از نوع تحقیقات توصیفی - استقرایی می‌باشد. همچنین از جهت طرح تحقیق، با توجه به آن که این تحقیق بر مبنای اطلاعات گذشته شرکت‌ها صورت گرفته است، از نوع تحقیقات پس رویدادی به شمار می‌آید.

مدل پژوهش

در این تحقیق از مدل رگرسیون چند متغیره زیر استفاده می‌شود (چیو و ونگ^{۱۵}، ۲۰۱۴):

$$\% \Delta ACR_t = \sum_{i=1}^{\phi} \beta_{11}^i \% \Delta MVALM_t + \varepsilon_{1t}$$

ACR = ریسک همبستگی دارایی‌ها

$MVALM$ = مدیریت دارایی-بدهی

متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه گیری آن

یکی از شاخص‌های اندازه گیری دارایی-بدهی استفاده از شاخص فالمر می‌باشد که به صورت زیر

مورد محاسبه می‌شود:

$$MVALM = 5.52X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.27X_4 - 0.12X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.082X_8 - 6.075$$

X_1 = کل دارایی / سود انباشته

X_2 = کل دارایی / فروش

X_3 = حقوق صاحبان سهام / سود قبل از بهره و مالیات

X_4 = کل بدهی / جریان نقدی

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

$$X_5 = \text{کل داراییها / بدهی}$$

$$X_6 = \text{کل دارایی / بدهی های جاری}$$

$$X_7 = \text{لگاریتم کل دارایی های مشهود}$$

$$X_8 = \text{کل بدهی / سرمایه در گردش}$$

برای برآورد ریسک همبستگی داراییها از الگوی ارزش در معرض ریسک استفاده شده است. در صورت نرمال بودن توزیع بازدهی داراییها، ارزش در معرض ریسک تابعی خطی از میانگین و انحراف معیار بازده است.

$$ACR_t = -P_{t-1}(\mu_t - \delta_t Z_\alpha)$$

که در آن μ_t و δ_t به ترتیب میانگین و انحراف معیار بازده دارایی یا پورتنفوی و Z_α مقدار آماره آزمون نرمال استاندارد در سطح معنی دار آلفا است. این رویکرد محاسبه ارزش در معرض ریسک داراییهاست. البته، این بدان معنا نیست که محاسبه ارزش در معرض ریسک برای پورتنفوی متفاوت از داراییهای انفرادی است، بلکه تنها تفاوت آن این است که پارامترهای مربوط به پورتنفوی را جایگزین داراییهای انفرادی کنیم. به هر حال، محاسبه ارزش در معرض ریسک در سطح پورتنفوی نسبت به داراییهای انفرادی از پیچیدگی بیشتری برخوردار است. در بسیاری مواقع، برای محاسبه ارزش در معرض ریسک پورتنفوی این فرض را اساس کار خود قرار می‌دهیم که بازده داراییهای انفرادی دارای توزیع نرمال است؛ و این فرض مترادف با در نظر گرفتن توزیع نرمال برای بازده پورتنفوی است.

فرضیه تحقیق

فرضیه تحقیق: استفاده از رویکرد مدیریت دارایی-بدهی (ALM) سبب کاهش ریسک همبستگی داراییها (ACR) در رابطه تعادلی بلند مدت می‌شود.

یافته‌های پژوهش

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، ابتدا آمار توصیفی داده‌ها شامل شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی و انحراف از قرینگی محاسبه شده و در جدول ۱ ارائه شده است.

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی ها (ACR) ... /اهمیتی آسیابریکی، قلی زاده و میربرگ کار

جدول ۱: شاخصه‌های آمار توصیفی

شاخص ها	مدیریت دارایی - بدهی	ریسک همبستگی دارایی
میانگین	-0.046736	0.172334
میانه	0.078136	0.000000
بیشینه	0.710787	1.847520
کمینه	-3.122840	-0.468504
انحراف معیار	0.556255	0.529341
چولگی	-2.139116	1.759714
کشیدگی	12.00256	5.478442
آماره جارک-برا	368.4202	68.71188
احتمال آماره	0.000000	0.000000
تعداد مشاهدات	89	

آزمون نرمالیته چولسکی (لوتکه پل) ^{۱۶} در مقادیر برداری

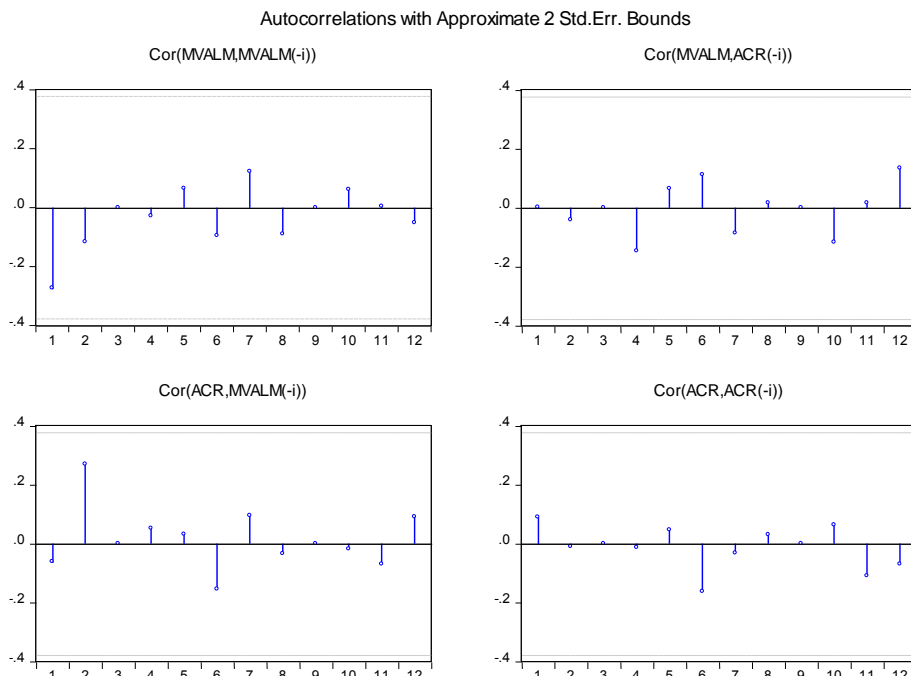
آزمون نرمالیته چولسکی (لوتکه پل) مربوط به فرایند متغیرهای تحقیق در شوک‌های مربوطه در سه شاخص آماری چولگی، کشیدگی و جارک برا در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون نرمالیته چولسکی (لوتکه پل) در مقادیر برداری

معناداری	آماره جارک برا	مقادیر
0.4135	1.766214	۱
0.8591	0.303667	۲
0.7229	2.069881	ارتباط مشترک بین اجزا

با توجه به سطح معناداری بدست آمده از معناداری آزمون جارک برا، با توجه به اینکه سطح معناداری در هر دو متغیر بالاتر از ۰/۰۵ می باشد متغیرهای تحقیق نرمال هستند.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹



تعیین تعداد وقفه‌های بهینه در مدل VECM

در یک مدل VECM تشخیص وقفه بهینه از اهمیت زیادی برخوردار است تا بتوان اطمینان حاصل کرد که جملات خطا فرضیات کلاسیک را دارا هستند. بدین منظور جهت تعیین وقفه بهینه، از معیارهای مختلفی همچون معیار شوارتز (SC)، آکائیک (AIC)، حنان کوئین (HQ) استفاده می‌شود. بر اساس محاسبات جدول زیر و بر پایه‌ی تمامی معیارهای فوق تعداد وقفه بهینه دو است ($K=2$).

جدول ۳- تعیین وقفه ی بهینه برای الگوی VECM

حنان کوئین (HQ)	شوارتز (SC)	آکائیک (AIC)	وقفه
0.512423	0.597712	0.498782	۰
0.498845	0.410579	0.416998	۱
-0.331826*	0.263195*	-0.454596*	۲
0.007328	0.435775	-0.033595	۳

علامت ستاره بیانگر وقفه‌ی بهینه بر اساس معیار مورد نظر است.

شناسایی ناهمسانی واریانس در مدل VECM

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR).../اهمیتی آسیابریکی، قلی‌زاده و میربرگ‌کار

در مدل VECM برای شناسایی ناهمسانی واریانس از آزمون مقدار باقیمانده^{۱۷} استفاده می‌شود. نتیجه این آزمون در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- شناسایی ناهمسانی واریانس در فرضیه تحقیق

آزمون مقدار باقیمانده		
آزمون	آماره کای-دو	احتمال آماره
مدل تحقیق	67.52179	0.0357

با توجه با احتمال بدست آمده از آزمون مقدار باقیمانده فرضیه های تحقیق دارای ناهمسانی واریانس می‌باشد.

آزمون استقلال نا همبسته بودن پورت مانتهو^{۱۸} در مدل VECM

آزمون استقلال ناهمبسته بودن پورت مانتهو نوعی از آزمون‌های فرض آماری است. در آمار کاربردی، آزمون پورت مانتهو روش قابل قبولی برای بررسی استقلال داده‌ها می‌باشد. نتایج این آزمون در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- نتایج آزمون استقلال نا همبسته بودن پورت مانتهو

معناداری	آماره Q تعدیل شده	معناداری	آماره Q	وقفه
0.0000	4.560686	0.0000	4.397804	1
0.0000	7.527556	0.0000	7.152755	2
0.0000	7.527556	0.0000	7.152755	3

با توجه به نتایج بدست آمده مدل تحقیق در همه وقفه های دارای استقلال می باشد.

آزمون علیت گرنجر/آزمون والد

اساس کار آزمون علیت گرنجر که برای سری های زمانی طراحی شده است این است که آیا مقادیر با وقفه سری مذکور در توضیح دهی هریک از سری‌ها نقش دارند یا ندارند به عبارت دیگر هر دو حالت امکان پذیر است در کلامی ساده کدامیک علت و معلول یکدیگر هستند ، یا رابطه علیتی وجود ندارد و یا اینکه علیت دو طرفه می باشد. نتایج آزمون علیت گرنجر در جدول ۶ نشان داده شده است.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

جدول ۶- نتایج آزمون علیت گرنجر برای الگوی VECM

متغیر وابسته: مدیریت دارایی-بدهی		
معناداری	آماره کای - دو	
0.7501	0.575037	ریسک همبستگی دارایی
متغیر وابسته: ریسک همبستگی دارایی		
معناداری	آماره کای - دو	
0.4562	1.569670	مدیریت دارایی-بدهی

پیش از برآورد مدل در قالب الگوی تصحیح خطای برداری ابتدا تاثیرگذاری رویکرد مدیریت دارایی-بدهی (ALM) بر ریسک همبستگی دارایی ها (ACR) از طریق الگوی علیت گرنجر آزموده می‌شود. این آزمون اثر دوسویه هر یک از دو متغیر را بر یکدیگر می‌آزماید. باتوجه به معناداری بدست آمده از آزمون علیت گرنجر برای هر دو متغیر تحقیق که بالای ۰/۰۵ می‌باشد نشان دهنده این موضوع است که متغیر مدیریت دارایی - بدهی علت متغیر ریسک همبستگی دارایی است. یعنی علت گرنجری از رویکرد مدیریت دارایی-بدهی بر ریسک همبستگی دارایی بر قرار است. البته این نتیجه نمی‌تواند مبنای قطعی مطالعه باشد و ضروری است در الگویی دقیق تر به بررسی موضوع پرداخت. این امر در قالب الگوی تصحیح خطای برداری به انجام رسیده است.

تخمین مدل VECM

نتایج حاصل از تخمین مدل VECM در جدول ۷ نشان داده شده است.

$$\% \Delta ACR_t = \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{11}^i \% \Delta MVALM_t + \varepsilon_{1t}$$

جدول ۷- تخمین مدل VECM

ضریب	آماره t	خطای استاندارد	متغیر علت با ۲ وقفه بهینه
-0.510131	-2.71222	0.18809	$MVALM_{t-1}$
-0.364796	-2.70787	0.13472	$MVALM_{t-2}$
0.010326	0.09073	0.11380	عدد ثابت
		0.480537	ضریب تعیین
		0.362477	ضریب تعیین تعدیل شده
		4.070283	F-آماره

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR) ... /اهمیتی آسیابریکی، قلی‌زاده و میربرگ‌کار

با توجه به آماره t و جهت ضریب آن مشخص می‌شود اثر استفاده از رویکرد مدیریت دارایی-بدهی بر ریسک همبستگی دارایی در تعادل بلندمدت کاهشی می‌باشد. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده در این رابطه ۳۶ درصد می‌باشد که میزان این اثر را در تعادل بلند مدت نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری و بحث

در این تحقیق برای اولین بار تبیین مدیریت میانگین-واریانس دارایی-بدهی با ریسک همبستگی دارایی با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) در این بازه زمانی مورد بررسی قرار می‌گیرد. همانطور که از نتایج آزمون علیت گرنجر مشخص است این آزمون اثر دوسویه هر یک از دو متغیر را بر یکدیگر می‌آزماید. باتوجه به معناداری بدست آمده از آزمون علیت گرنجر برای هر دو متغیر تحقیق که بالای ۰/۰۵ می‌باشد نشان دهنده این موضوع است که متغیر مدیریت دارایی - بدهی علت متغیر ریسک همبستگی دارایی است. یعنی علت گرنجری از رویکرد مدیریت دارایی-بدهی بر ریسک همبستگی دارایی برقرار است. البته این نتیجه نمی‌تواند مبنای قطعی مطالعه باشد و ضروری است در الگویی دقیق‌تر به بررسی موضوع پرداخت. این امر در قالب الگوی تصحیح خطای برداری به انجام رسیده است.

با توجه به آماره t و جهت ضریب تخمین الگوی VECM آن مشخص می‌شود اثر استفاده از رویکرد مدیریت دارایی-بدهی بر ریسک همبستگی دارایی در تعادل بلندمدت کاهشی می‌باشد. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده در این رابطه ۳۶ درصد می‌باشد که میزان این اثر را در تعادل بلند مدت نشان می‌دهد. یکی از نگرانی‌های بانکداران، سیاست مطلوب برای مدیریت دارایی‌های سرمایه‌گذاری و پرداخت مطالبات است. در این تحقیق توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی‌ها (ACR) با رویکرد مدیریت دارایی-بدهی (ALM) در صنعت بانکداری با ریسک کوواریانس تصادفی بررسی گردید. همچنین شرایطی که مطرح شده است پایدار و محدود می‌باشد. این وضعیت مربوط به قدرت اثرات اهرم در بازار مالی است. مفهوم اقتصادی این موضوع این است که اثرات اهرم قوی باعث کاهش تمایل بانکداران به شرکت در بازار مالی می‌شود، زیرا سیاست مطلوب ALM برای سرمایه‌گذاری دراز مدت و پایدار است، در حالی که بانکداران سرمایه‌گذاری خود را با تعهد بلند مدت در نظر می‌گیرند.

نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیق چیو و وونگ^{۱۹} (۲۰۱۴) قابل مقایسه می‌باشد. یک بانکدار را که در بازار مالی سرمایه‌گذاری می‌کند را در نظر بگیرید که در آن ارتباطات بین بازده دارایی‌های خطرناک به طور تصادفی در طول زمان تغییر می‌کند. بانکدار که با ریسک پرداخت مطالبات مواجه است، نیاز به مدیریت دارایی و مسئولیت خود را با در نظر گرفتن ریسک همبستگی دارد. بانک در نظر دارد تا واریانس ثروت خود را به حداقل برساند و ثروت مازاد مورد انتظار را در معرض خطر پرداخت بدهی‌های تصادفی

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

قرار دهد. این مسئله مدیریت دارایی- بدهی پس از آن تبدیل به یک مسئله کنترل بهینه تصادفی خطی با نوسانات تصادفی، همبستگی‌های تصادفی و جهش می‌شود. شناخت یک فرم وابسته در فرآیند راه حل، می‌توان راه حل صریح این مدل را به خط مشی نمونه سازی مطلوب ALM، به دست آوردن مرز کارا، و شناسایی شرایطی که راه حل به خوبی کنترل می‌شود تبدیل نمود.

پیشنهادهای کاربردی پژوهش

۱. در راستای تحلیل دقیق‌تر انحرافها، توصیه می‌شود مدیران بانکها به راه اندازی کمیته‌های مدیریت ریسک و مدیریت دارایی و بدهی اقدام کنند تا با تعامل یکدیگر، ترکیبی بهینه از دارایی‌ها با کمترین ریسک ممکن ایجاد شود. همچنین تهیه گزارش‌های مالی سالانه و سایر گزارش‌های مدیریتی در راستای اندازه گیری ریسک‌های مرتبط با فعالیت‌های بانکی، به این مهم کمک می‌کند.

۲. این پژوهش به بانک‌های تجاری ایران کمک می‌نماید تا مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌های بانک را بهینه نماید. اولین مشکل در مسیر تبیین چنین مدل‌هایی شناسایی دقیق درآمد و هزینه‌های هر یک از فعالیت‌های بانک است که در حال حاضر و با استفاده از سیستم حسابداری موجود عملاً امکان پذیر نیست. لذا پیشنهاد می‌گردد در کنار سیستم پیاده شده فعلی که نیازهای قانونی را فراهم می‌نماید سیستم حسابداری ABC یا هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت نیز طراحی و در بانک‌ها اجرایی گردد. این سیستم با اتصال به سامانه‌های گزارش دهی بانک‌ها مدیریت بانک و کارشناسان آن را در یافتن بهترین مسیر حرکت سرمایه‌های بانک و ترکیب بهینه دارایی‌ها و بدهی‌های آن یاری خواهد نمود.

۳. با توجه به پیچیدگی روابط میان متغیرهای تصمیم‌گیری و همچنین پارامترهای سیستم، مدل‌های ریاضی امکان استفاده بهینه از منابع را در بانک‌ها فراهم می‌آورد. بهینه سازی ترازنامه در مدل‌های ریاضی در چارچوب‌های مختلفی می‌تواند انجام شود. با اولویت‌بندی این اهداف با توجه به سیاست‌ها و الزامات مختلف می‌توان به ترکیب بهینه دست یافت. با توجه به اهداف تدوینی و اولویت‌های آنها در تابع هدف سیاست‌های متفاوتی از ترکیب دارایی‌های و بدهی‌ها را می‌توان پیشنهاد نمود.

۴. از طریق برنامه ریزی آرمانی می‌توان فاصله اهداف مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها و نتایج واقعی را به صورت مقادیر متغیرهای انحرافی شناسایی نمود و سپس با کاستن و افزودن مقادیر آرمانی به راه حل کارا دست یافت.

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی ها (ACR) .../اهمیتی آسیابریکی، قلی زاده و میربرگ کار

- با توجه به نتایج بدست آمده می توان نتایج زیر را برای تحقیقات آتی پیشنهاد داد:
۱. یکی از نکات مهم در پژوهش های حسابداری و مالی بحث تکرارپذیری پژوهش های برای تقویت تئوری های مربوطه می باشد. در نتیجه انجام مجدد این پژوهش در مقاطع زمانی مختلف و همچنین استفاده از سایر مدل های مطرح شده برای پژوهش های آتی پیشنهاد می گردد.
 ۲. استفاده از مدل های دیگری برای محاسبه ریسک همبستگی دارایی و مدیریت دارایی - بدهی.
 ۳. استفاده از مدل های جایگزین مدل VAR همچون مدل های HECKIT و CENSORED در تحقیقات آتی و مشابه توصیه می گردد.

منابع

- (۱) رهنمای رودپشتی، فریدون، همتی، آسیابریگی مهدی، شعبانی، برزگر لاله، خاکساریان، فاطمه (۱۳۹۶). آزمون میانگین-واریانس بر اساس چهارچوب نظری ریسک نامطلوب (downside risk) با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری (VAR). نشریه دانش سرمایه گذاری، تابستان ۱۳۹۶، دوره ۶، شماره ۲۲ #100284؛ از صفحه ۲۹ تا صفحه ۴۸.
- (۲) شیخ، رضا، عامری راد قیصری، بهناز. (۱۳۹۵). تحلیل مدیریت دارایی و بدهی با رویکرد تصمیم‌گیری گروهی چندهدفه فازی. مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۴(۴)، ۶۱-۷۸. doi: 10.22108/amf.2016.21113
- 3) Longin, F., Solnik, B. (1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *J. Int. Money Finance* 14, 3–26.
- 4) Moskowitz, T. (2003). An analysis of covariance risk and pricing anomalies. *Rev. Financ. Stud.* 16, 417–457.
- 5) Po, W.L & Li, D. (2006) optimal dynamic portfolio selection: multi period mean–variance formulation. *Math. Finance* 10, 387–406.
- 6) Wang, J., Forsyth, P.A. (2011). Continuous time mean variance asset allocation: a time consistent strategy. *European J. Oper. Res.* 209, 184–201.
- 7) Zhou, X.Y., Li, D. (2000). Continuous-time mean–variance portfolio selection: a stochastic LQ framework. *Appl. Math. Optim.* 42, 19–33.

توسعه مدل ریسک همبستگی دارایی ها (ACR) ... /اهمتی آسیابریکی، قلی زاده و میربرگ کار

یادداشت ها :

- 1 Bank for International Settlements (BIS)
- 2 Asset-Liability Management (ALM)
- 3 Asset-Liability Committee (ALCO)
- 4 Chiu & Wong
- 5 Asset and Liability Management
- 6 Chiu and Wong
- 7 Wang and Forsyth
- 8 Cerny and Kallsen
- 9 Destruction of the function
- 10 José L.Fernández & Ana M.Ferreiro-Ferreiro & José A.García-Rodríguez & Carlos Vázquez
- 11 Danping Li; Yang Shen & Yan Zeng
- 12 Randomized Differential Equation
- 13 Goutam Dutta, Harish V. Rao, Sankarshan Basu, Manoj Kr. Tiwari
- 14 Big Data Analytics
- 15 Chiu & Wong
- 16 Cholesky (Lutkepohl)
- 17 VAR Residual Heteroskedasticity Test
- 18 Portmanteau Test
- 19 Chiu & Wong