فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۱ / شماره ٤ (پیاپی ٤٣) / پائیز ١٤٠١
صفحه ۰۱ تا ٢٤

مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی

رسول خوش‌بین
دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، ایران
r.khoshbin@qiau.ac.ir

فرزین رضایی
دانشیار گروه حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)
Farzin.rezaei@qiau.ac.ir

محمدعلی رستگار
استادیار گروه مهندسی مالی دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
ma_rastegar@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۲۰

چکیده

در این تحقیق به‌منظور اندازه‌گیری ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی، سری زمانی مجموع مانده‌های داده‌های روزانه سامانه‌های پرداخت یک بانک ایرانی را از تاریخ ۹۴/۰۱/۰۱ تا تاریخ ۱۳۹۸/۰۵/۳۱ به دست آورده و سپس مانایی سری زمانی را با آزمون‌های دیکی فولر و فیلیپس پرون بررسی و مقدار ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار داده‌های سامانه‌های پرداخت را از روش تاریخی محاسبه و با روش پارتو مقایسه نمودیم. نتایج به‌دست‌آمده از پس آزمایی های کوپیک و کریستوفرسون نشان داده روش تعمیم‌یافته پارتو به‌منظور مدیریت بهتر ریسک نقدینگی بانک‌ها بر اساس داده‌های روزانه سامانه‌های پرداخت بهتر از روش تاریخی هست. سپس برمبنای آن نسبت به تهیه جدول اشتهای ریسک بانک اقدام نمودیم تا بانک برمبنای آن بتواند سپری از دارایی‌های نقد شونده را برای مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه پرداخت فراهم نماید.

واژه‌های کلیدی: مدیریت ریسک نقدینگی، اشتهای ریسک، سپر نقدینگی، روش فراتر از آستانه، سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی.

۱- مقدمه

بحران جهانی مالی ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ مؤید آسیب‌پذیری سیستم مالی و عدم تکاپوی ساختار پیچیده مدیریت ریسک بانک‌ها در مقایسه با ماهیت تغییریافته این ریسک در اثر ظهور فن‌آوری‌ها و نوآوری‌های مالی هست. یکی از این تغییرات گسترش سامانه‌های پرداخت و معرفی روش‌های جدید در تسویه معاملات بین‌بانکی است (جینکینگ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹).

سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی امروزه به دلیل تسهیل در دریافت و پرداخت الکترونیکی، در سازوکار اداره بانک‌ها حیاتی تلقی می‌شوند. بر اساس یافته‌های مطالعات مرتبط، سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی سنتی که از مکانیسم تسویه خالص برای تسویه تعهدات بین‌بانکی استفاده می‌کردند، کارا نبوده و منجر به بروز ریسک سیستماتیک در بانک‌ها می‌شدند. به‌نحوی‌که هزینه‌های بالقوه عدم موفقیت یک بانک برای ایفای تعهد تسویه خود، سایر بانک‌های مشارکت‌کننده در اتاق پایاپای را با کمبود نقدینگی و زیان‌های اعتباری قابل‌توجه پیش‌بینی‌نشده‌ای مواجه می‌نمود درنتیجه عدم تسویه به‌موقع حساب‌ها موجب ریسک سیستمی در اتاق پایاپای می‌گردید (هامفری، ۱۹۸۶؛ آنجلینی و همکاران، ۱۹۹۶؛ چاکراوردی، ۲۰۰۰).

بسیاری از بانک‌های مرکزی دنیا اکنون از مکانیسم تسویه‌حساب ناخالص در زمان واقعی و آنی (RTGS)[1] استفاده می‌کنند؛ که در آن پرداخت‌های بین‌بانکی در سرتاسر روز به‌صورت منفرد، سریع و با قطعیت از طریق واریز وجوه از حساب بانک بدهکار به‌حساب بانک مرکزی و سپس انتقال به‌حساب بانک مقصد، تسویه می‌شود. لذا کلیه تعهدات درنهایت در زمان واقعی، با ریسک سیستمی پایین‌تر صورت پذیرد. جهت بررسی دقیق‌تر، خلاصه روش‌های تسویه در سامانه‌های پرداخت سنتی و نوین بین‌بانکی و ریسک‌های موجود در آن‌ها، به شرح جدول ذیل ارائه می‌شود:

جدول شماره ۱- مقایسه سیستم تسویه و پرداخت وجوه در سیستم بانکی

دوره زمانی	روش تسویه	سامانه تسویه	مهم‌ترین ریسک
قبل از آغاز سیستم‌های پرداخت بین‌بانکی	روش تسویه خالص با تأخیر	اتاق پایاپای	ریسک تسویه
بعد از شروع سیستم‌های نوین پرداخت بین‌بانکی	روش تسویه ناخالص آنی	سامانه ساتنا	ریسک نقدینگی

البته ضرورت توسعه سریع توانائی‌های بانکداری الکترونیکی و معرفی سامانه‌های تسویه ناخالص آنی، در تسویه معاملات انجام‌شده در سامانه‌های پرداخت، علاوه بر منافع فراوان و تسهیل در مبادلات بین‌بانکی، دربردارنده

۱. سامانه تسویه ناخالص آنی یا ساتنا (Realtime Gross Settlement (RTGS؛ این سامانه برای دو کاربرد اساسی بانک‌ها، شامل تسویه بین‌بانکی و انجام پرداخت‌های کلان و تجاری ایجادشده است. تسویه مبادلات بین‌بانکی در این سامانه به‌صورت آنی، قطعی، نهایی و برگشت‌ناپذیر انجام می‌گیرد، مشروط بر اینکه حساب تسویه بانک دارای مانده کافی برای انجام تسویه باشد، در غیر این صورت مبادلات تا تأمین نقدینگی و تا پایان روز در صف انتظار قرارگرفته و در صورت عدم تأمین نقدینگی، درخواست‌های مربوطه ابطال و برگشت داده می‌شوند. کلیه مبادلات در ساتنا در چهار قالب: الف- بانك به بانك (BToB) ب- بانك به مشتري (BTo C) ج- مشتري به بانك (CTo B) د- مشتري به مشتري(BTo B) می‌توان تعریف نمود.

ریسک‌های متعددی بوده و حتی می‌توان گفت ریسک نقدینگی بانک‌ها را پیچیده‌تر نموده است. به همین دلایل، مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت که از روش‌های تسویه ناخالص و دوره زمانی کوتاهی برای تسویه برخوردارند؛ از اهمیت شگرفی برخـوردار اسـت. به‌نحوی‌که با کاهش دوره زمانی تسویه و نیاز به‌نقدینگی بیشتر برای تسویه آنی تراکنش‌ها و به‌تبع آن عدم تأمین نقدینگی به‌موقع و کافی و یا بازیافت ضعیف نقدینگی می‌تواند باعث بروز آبشارهای نقص پرداخت شود. به همین دلایل، در حال حاضر مدیریت ریسک نقدینگی در این سامانه‌ها[1] برای بانک‌هایی که در سامانه‌های تسـویه پرداخـت عضـو هستند بسیار حائز اهمیت می‌باشند (رابرت دی کوکس وهمکاران،۲۰۱۶).

سامانه‌های پرداخت در کشورهای مختلف در بستر یک سامانه اصلی تسویه می شوند که با اسامی متفاوتی اطلاق می‌گردند. به‌عنوان نمونه در اتحادیه اروپا «تارگت ۲»[2]، در ایالات‌متحده آمریکا «فدا ویر»[3]، در انگلستان «چپس »[4]، در ژاپن «بوجنت »[5] و در ایران « سامانه ساتنا» نام‌برده می شوند. سایر سامانه‌های فرعی پرداخت بین‌بانکی در ایران عبارت‌اند از شتاب[6]، پایا[7]، شاپرک[8]، چکاوک[9] و... می‌با شند. سازوکار اجرایی هر یک از سامانه‌های فوق بدین ترتیب ا ست که ساتنا برای ت سویه مبالغ کلان به صورت ناخالص و آنی، تابا برای تبادل الکترونیکی اطلاعات اوراق بهادار، پایا برای پایاپای کردن مبالغ به صورت الکترونیکی، شتاب برای تبادل اطلاعات بین‌بانکی از طریق د ستگاه‌های ATM، شاپرک برای پرداخت کارتی به‌وا سطه POS و VPOS و چکاوک برای انتقال ت صاویر چک و ت سویه مبالغ چک‌های عادی و رمزدار ه ست. خلا صه نحوه ار سال د ستور پرداخت‌ها، مکانیسم نقل‌وانتقال وجوه و تسویه آن‌ها در سامانه‌های پرداخت در جدول زیر ارائه‌شده است:

در حقیقت پس از بحران مالی جهانی، مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت که از دوره زمانی کوتاهی برای تسویه برخوردارند؛ چنان پراهمیت شده‌اند که در اغلب رهنمودهای جدید بین‌المللی، بخش خاصی به این مقوله اختصاص داده‌شده است. کمیته بال اعتقاد دارد که علاوه بر اجرای اصول مدیریت ریسک فعلی در بانکداری الکترونیک، ضروری است این اصول با ویژگی‌های فعالیت بانکداری الکترونیک تطابق یافته و متناسب با چالش‌های مدیریت ریـسک در حوزه فعالیت‌های این نوع بانکداری توسعه‌یافته و تعیین سازوکارهای تفصیلی به‌طور مداوم و به‌روز صورت پـذیرد، اما مقوله مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت در کشور ما به‌صورت

1. Intraday liquidity risk
2- Trans-European automated real-time gross express transfer2 (TARGET 2)
3- formerly known as the Federal Reserve Wire Network (Fedwire)
4- The Clearing House Automated Payment System (CHAPS) is real-time gross settlement payment system used for sterling transactions in the United Kingdom.
5- Net Bank of Japan Financial Network System (Boj–NET)

٦. شبکه تبادل الکترونیک بین‌بانکی(شتاب)؛ عملیات تحت پوشش آن دامنه وسیعی از تبادلات، از قبیل برداشت وجه نقد، خرید الکترونیکی، انتقال وجه، پرداخت قبوض و ماندگیری را از طریق خودپرداز، پایانه فروش، پایانه شعب، اینترنت، تلفن همراه و کیوسک را در برمی‌گیرد.

۷ سامانه اتاق پایاپای الکترونیکی (پایا): به کمک این سامانه، بانک‌های عضو آن می‌توانند بنا به درخواست مشتری، دستور واریز و یا برداشت وجوه در حساب‌های سایر بانک‌ها صادر نمایند. زیرساخت اصلي مبادلات پولي بين‌بانکی حسابي انبوه به شمار می‌آید و پرداخت‌های جمعي و انبوه را به دو صورت حواله و برداشت مستقیم انجام می‌دهد.

۸. شبکه الکترونیکی پرداخت کارتی(شاپرک)؛ نوعی نظام پرداخت است که با استفاده از ابزار کارت در تجهیز پایانه فروش الکترونیکی، امکان پرداخت وجه موضوع خرید کالا و خدمات را توسط خریدار(دارنده کارت) به فروشنده (دارنده پایانه-پذیرنده) بدون توسل به ابزارهای نقدی میسر می‌سازد.

۹. سیستم انتقال تصویر چک (چکاوک)؛ سامانه‌ای برای پذیرش و پردازش الکترونیکی چک‌های کاغذی بین‌بانکی و انجام تراکنش‌های مبتنی بر آن‌ها به‌صورت کاملاً الکترونیکی که به‌جای فیزیک چک، تصویر آن برای پردازش نهایی محتوا به بانک مربوطه ارسال‌شده و نتیجه پردازش به‌صورت الکترونیکی به شعبه پذیرنده چک بازگردانده می‌شود.

جدی موردتوجه قرار نگرفته است. به‌عنوان نمونه در رهنمود مدیریت ریسک نقدینگی ابلاغی بانک مرکزی در سال ۱۳۸۶، به مقوله مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت و به‌تبع آن مدیریت وثیقه و ضـرورت تنظیم سپر نقدینگی؛ که یک مرحله از فرآیند پوشش ریسک نقدینگی توسط بانک است، توجه کافی نشده است. این در حالی است که در بسیاری از رهنمودهای بین‌المللی توصیه‌هایی درزمینه مدیریت وثیقه و خصوصیات کلی سپرهای نقدینگی و دارایی‌های واجد شرایط تشکیل‌دهنده این سپرها که از قابلیت وثیقه سپاری برخوردارند، ارائه‌شده است. تا بانک‌ها بر اساس نیازهای نقدینگی و سطح ریسک نقدینگی قابل‌تحمل، سپری از دارایی‌های با درجه نقد شوندگی بالا را برای دوره‌های زمانی مختلف بقا تهیه کند تا از طریق دارایی‌های موجود در این سپر به رفع مشکل نقدینگی بانک بپردازد.

جدول شماره ۲ - سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی در یک نگاه

سامانه پایا (اتاق پایاپای الکترونیکی)	سامانه چکاوک (سامانه انتقال تصویر چک)	سامانه ساتنا (سامانه تسویه ناخالص آنی)	شتاب و شاپرک (شبکه تبادل اطلاعات بانکی)
مبالغ خرد، تعداد انبوه، دوره‌ای	مبلغ خرد و کلان، تعداد انبوه، دوره‌ای	مبالغ کلان- آنی	مبالغ خرد– آنی
تسویه خالص دوره‌ای	تسویه خالص دوره‌ای	تسویه ناخالص آنی	تسویه خالص مانده در پایان روز
ارسال دستور پرداخت به‌صورت فایل	ارسال دستور پرداخت به‌صورت فایل	ارسال به‌صورت انفرادی	ارسال دستور پرداخت به‌صورت انفرادی
حساب	حساب	حساب	کارت

جدول شماره ۳- مقایسه نحوه تأمین اعتبار در طول روز سیستم پرداخت ساتنا با فدوایر و تارگت

سیستم پرداخت ساتنا	تاکنون متمرکز بر تأمین مالی رایگان با اخذ جریمه اضافه برداشت بوده است	حرکت به سمت تأمین مالی وثیقه‌ای
سیستم پرداخت فدوایر	تأمین مالی با اخذ کارمزد	حرکت به سمت تأمین مالی وثیقه‌ای
سیستم پرداخت تارگت	تأمین مالی وثیقه‌ای	حرکت به سمت گسترش وثیقه‌ای

شایان‌ذکراست شورای پول و اعتبار در جلسه مورخ ۱۳۹۸/۰۱/۲۷، جهت ساماندهی و کنترل افزایش نقدینگی ناشی از اضافه برداشت بانک‌ها از حساب بانک مرکزی، دستورالعمل انجام عملیات بازار باز و اعطای اعتبار در قبال اخذ وثیقه توسط بانک مرکزی را مصوب نموده که عنوان یک منبع پوشش‌دهنده نیازهای نقدینگی کوتاه‌مدت شناخته می‌شود. به‌نحوی‌که بانک‌ها بر اساس اطلاعات منتج از جریان وجوه، ملزم به اطلاع از منابع وثیقه‌ای در دسترس خود در حوزه‌های مختلف بوده و همواره بایستی به ارزیابی وثیقه‌ها ازنظر حیطه کاربرد (ارزی، سامانه‌های

پرداخت، بلندمدت،...)، درجه نقد شوندگی و ارزش‌گذاری آن‌ها در شرایط عادی و استرس باشند. به‌عنوان نمونه طبق مفاد ماده ۱۰ این دستورالعمل چنانچه بانکی دچار اضافه برداشت بیش از سه بار در ماه یا فراتر از حد معین‌شده شود و قادر به سپردن وثیقه‌های اشاره‌شده در این دستورالعمل نباشد، وارد فرآیند گزیر می‌شود. البته طبق تبصره ۱ همین دستورالعمل هیئت عامل حسب صلاحدید مبالغ محدود اضافه برداشت مرتبط با نیاز نقدینگی روزانه بانک‌ها را تعیین و تسویه آن می‌تواند حداکثر تا ساعت ۱۲ روز بعد با تأیید بانک مرکزی، صورت پذیرد. لذا به نظر می‌رسد در صورت اجرایی شدن کامل دستورالعمل فوق توسط بانک مرکزی، مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی در ایران، دارای اهمیت بیشتری گردد. لذا ضرورت دارد با نگاهی نو به مقوله مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت از شدت محدودیتی به وجود آمده برای بانک‌ها ناشی از افزایش تقاضای نقدینگی در رویکرد تسویه ناخالص کاست؛ که موضوع اصلی این مطالعه است. بدیهی است روش‌های مدیریت ریسک نقدینگی مبتنی بر مطالعات قبلی که عمدتاً مبتنی بر خلاصه‌سازی و توصیف نقدینگی با طیف وسیعی از معیارهای مالی شامل روش‌های تعیین منابع و مصارف نقدینگی، ساختار منابع، شاخص‌های نقدینگی و سیگنال-های بازار محاسبه خالص وضعیت نقدینگی، استفاده از نسبت‌های نقدینگی، خلاصه می‌شده؛ کفایت مدیریت ریسک در این سامانه‌ها را نمی‌کند؛ زیرا عموماً مبتنی بر داده‌های ترازنامه و دفاتر کل بوده که جمع‌آوری داده‌های موردنیاز و به‌روزرسانی این شاخص‌ها به دلیل عدم افشای کامل و به‌موقع و تواتر نسبتاً پایین افشای اطلاعات مربوطه توسط بانک‌ها، با دشواری همراه و کافی نیست.

لذا در این مطالعه بر ضرورت به‌کارگیری رویکرد نوینی در مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی تأکید و با ترکیب مبانی نقدینگی در معرض ریسک و همچنین مدیریت ریسک نقدینگی سعی می‌شود سطح ریسک نقدینگی قابل‌تحمل و اشتهای ریسک توسط بانک مشخص گردد. تا جهت مدیریت بهینه ریسک نقدینگی، بانک نسبت به‌پیش‌بینی نقدینگی و تأمین وجوه لازم جهت تسویه دستور پرداخت‌های بانک در سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی بپردازد و از آنجایی‌که این مطالعه از داده‌های روزانه درگاه‌های سامانه پرداخت بین‌بانکی به‌صورت روزانه استفاده می‌کند. بدین ترتیب امکان مدیریت نقدینگی بسیار کوتاه‌مدت هفتگی و حتی روزانه نیز فراهم می‌گردد. لذا بانک‌ها می‌توانند با تعیین اشتهای ریسک خود، در این خصوص سپر بهینه‌ای از دارایی‌های با درجه نقد شوندگی بالا را برای دوره‌های زمانی مختلف تهیه کنند تا از طریق دارایی‌های موجود در آن به رفع مشکل نقدینگی بانک باهدف حداقل سازی هزینه‌های ناشی از هزینه فرصت نگهداری نقدینگی و هزینه جریمه کسری حساب ذخیره توسط بانک مرکزی بپردازد.

۲- مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش

با توجه به اینکه ریسک یک مفهوم کیفی است و نشانگر عدم اطمینان نسبت به انتظارات در آینده است. برای اندازه‌گیری آن، می‌توان از سنجه‌های مختلفی که معرفی شده استفاده نمود. هرکدام از این سنجه‌ها بیانگر جنبه‌ای از عدم اطمینان هستند وهم بعضاً مکمل یکدیگرند. یک‌قدم اساسی در فرایند مدیریت ریسک، کمی نمودن ریسک با استفاده از یک مدل ریاضی مناسب و محاسبه مقدار مناسب ذخیره برای پوشش ریسک است تا

مؤسسات بتوانند در مقابل نگرانی‌هایی مختلف که در فعالیت‌های روزمره و در چرخه‌های اقتصادی برایشان وجود دارد، عبور کنند.(جونگ و یوئن، ۲۰۱۹).

شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک اولین بار از طریق شاخص‌های پراکندگی مانند انحراف معیار، واریانس و ... معرفی گردیدند و بعدازآن روش‌های جدیدتری مانند دیرش، ریسک نامطلوب و ارزش در معرض ریسک و سپس تئوری ارزش فرین مطرح گردید. به‌طورکلی، برای اندازه‌گیری ریسک سه رویکرد شامل معیارهای مبتنی بر نوسان پذیری، ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب وجود دارد. در این مطالعه جهت اندازه‌گیری و مدیریت ریسک رویکرد اخیر انتخاب کردیم. ریسک نامطلوب، معیاری است که انحرافات نامساعد را در نظر می‌گیرد. روش‌های مختلفی برای محاسبه ریسک نامطلوب ارائه شد. این معیارها برعکس معیارهای نوسان، فقط بر بخش منفی نوسانات توجه داشته و شامل سه معیار به شرح زیر هست.در معیار نیمه واریانس[1] فقط آن دسته از مشاهدات که کمتر از میانگین نرخ بازدهی هست، به‌عنوان ریسک تلقی می شود .معیار نیم انحراف معیار[2] ازجذرنیمه واریانس به دست می‌آید. ارزش در معرض ریسک[3] که یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک بوده و نشان‌دهنده حداکثر زیان احتمالی پرتفوی در یک دوره زمانی مشخص هست.

۲-۱- روش‌های سنتی ارزش در معرض خطر

معیار ارزش در معرض ریسک که توسط موسسه جی. پی. مورگان (۱۹۹۳) معرفی گردید در پاسخ این پرسش بوده که حداکثر ضرر در دوره مشخصی از آینده با احتمالی معلوم چقدر است؟ این معیار که تمامی انواع ریسک را در یک عدد خلاصه می‌کرد. به‌عبارت‌دیگر ارزش در معرض ریسک بیشترین زیان مورد انتظار را در افق زمانی مشخص و در سطح اطمینان معین، اندازه‌گیری و بابیان کمّی و در قالب عدد بیان می‌نماید؛ که برای استفاده‌کنندگان بسیار جذاب به نظرآمده‌روزبه کاربردهای آن افزوده شد.بدین ترتیب سازمان‌های نظارتی مالی از این معیار برای اطلاع از عملکرد و وضعیت مالی واحدهای مالی و بانک‌ها استفاده می‌نمایند.تفسیر این معیار به این صورت است: سرمایه‌گذار X درصد اطمینان دارد که طی روز آتی، قطعاً بیشتر از مبلغ V متحمل زیان نخواهد شد. متغیر V همان ارزش در معرض ریسک است که دربردارنده دو پارامتر N؛ یعنی افق زمانی و X سطح اطمینان است؛ که با رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$P\left(\pi_t - \pi_{t-1} \le VaR(t.k.a)\right) = \mathrm{p}\left(r_t \le VaR(t.k.a)\right) = 1-\propto \qquad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه،π_t(به‌طورمعمول لگاریتم) ارزش سبد دارایی در دوره t ، دوره زمانی‌ای که ارزش در معرض ریسک برای آن محاسبه می‌شود و α درصد احتمال است.

1 Semi variance
2 Semi Standard Deviation
3 Value at Risk

۲-۲- ریزش مورد انتظار یا ارزش در معرض خطر شرطی

آرتزنر[1] با معرفی معیار شاخص تکامل‌یافته‌تری از VaR با عنوان ریزش مورد انتظار (ES)[2] اقدام نمود. این معیار که یک معیار دیگر از ریسک نامطلوب است بدین‌صورت تعریف می‌شود: میانگین وقوع ریسک‌هایی که بزرگ‌تر و فراتر از ارزش در معرض ریسک می‌باشند.به‌طورکلی نسبت به ارزش در معرض خطر، محافظه‌کارانه تراز ارزش در معرض ریسک بوده و نارسایی‌های آن را پوشش می‌دهد. دارای خاصیت جمع‌پذیری بوده و جزء معیارهای منسجم ریسک محسوب می شود. این معیار، میانگین α در صد از بدترین زیان‌ها ست و با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود. میانگین α در صد از بدترین زیان‌ها ست و با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود. (رهنمای رود پشتی و همکاران،۱۳۹۴).

رابطه (۲)

$$ES_{\propto} = \frac{1}{\propto}\int_{0}^{\propto} VaR\ (x)\ dx$$

در آخرین اصلاحات بازل III، ES به‌عنوان استاندارد ریسک بازار جایگزین VaR و استرس VaR شد.بااین‌وجود، VaR همچنان نقش مهمی را در مدیریت ریسک در صنایع بانکی و بیمه به عهده دارد. (کمیته بازل، ۲۰۱۷).

بر اساس مطالعات صورت پذیرفته رویکرد واریانس-کوواریانس[3] و شبیه سازی تاریخی[4] رایج‌ترین روش‌ها در پیش‌بینی ارزش در معرض خطر می‌باشند.بدین صورت که درروش شبیه سازی تاریخی، هیچ فرض خاصی در مورد توزیع داده‌های سامانه‌های پرداخت در نظر گرفته نمی‌شود، اما فرض می‌شود که رفتار داده‌های مالی مانند رفتار آن درگذشته است و توزیع احتمال داده‌ها درگذشته مانند توزیع احتمال آینده دادها مالی است. به‌طورکلی در رویکردهای نا پارامتری، از آخرین توزیع تجربی داده‌ها بازده برای برآورد سنجه‌های ریسک استفاده می شود. لیکن فرض مهم رویکرد واریانس-کوواریانس به‌عنوان یکی از معیارهای رویکرد پارامتریک این است که بازده دارایی‌ها به‌صورت نرمال توزیع‌شده است. چنین فرضی، محاسبه VaR را به نحو قابل‌توجهی ساده می‌کند، اما به نظر می‌رسد با شواهد تجربی سازگاری نداشته باشد. شواهد مذکور، بیان می‌کنند توزیع سری‌های زمانی داده‌های مالی دارای چولگی است و دنباله‌های تابع توزیع بازده‌های مالی متراکم و غیر نرمال می شوند؛ و باعث به وجود آمدن دنباله پهن در تابع توزیع می شوند.لذا در نظر نگرفتن چنین وقایعی و محاسبه ارزش در معرض ریسک با فرض توزیع نرمال یا ... تخمینی نادرست از زیان‌های محتمل را به دست می‌دهند که ممکن است به تصمیم‌های غیر بهینه منجر شوند. (دنیلسون و دیگران،۱۹۹۷).

به‌طورکلی می‌توان گفت مدیریت ریسک عموماً به وقایع با احتمال کم در دنباله تابع توزیع داده‌ها می‌پردازد. این وقایع با احتمال کم که به مقادیر حدی نیز معروف هستند، اگرچه احتمال وقوعشان کم است ولی به‌محض وقوع، تبعات (زیان‌های) بزرگی به همراه دارندلذا رویدادهای فرین در عمل، ازآنچه توزیع نرمال (با دنباله‌هایی

1Artzner
2 Expected Shortfall
3. Variance-covariance
4. Historical simulation (HS)

کم تراکم) پیش‌بینی می‌کند، احتمال وقوع بالاتری دارند. یک رویداد فرین به‌عنوان رویدادی تعریف می شود که احتمال وقوع آن به‌طور معناداری با سطح متو سط متفاوت ا ست. روش‌های پارامتریک و نا پارامتریک سنتی درزمینه توزیع‌های تجربی با مشاهدات زیاد، خوب عمل می‌کنند. ولی برای دنباله‌های فرین توزیع نامناسب بوده و دارای معایبی است زیرا مدیریت ریسک فرین مستلزم تخمین چندک‌ها و احتمالات دنباله است که معمولاً به‌طور مستقیم از طریق داده‌ها قابل‌مشاهده نیست(فرناندز،۲۰۰۳).

۲-۳- تئوری ارزش فرین

نظریه ارزش فرین، نظریه‌ای تو سعه‌یافته درزمینهٔ احتمالات و آمارا ست که تو سط فیشروتیپت (۱۹۲۸) وجنکو (۱۹۴۳) پایه‌گذاری و یک چارچوب قدرتمند برای مطالعه‌ی رفتار دنباله‌های توزیع ا ست و انعطاف‌پذیری کافی را برای مدل‌سازی توزیع‌های دنباله پهن مختلف دارد؛ و ابزاری قدرتمند در تعیین VaR با تمرکز بر شکل توزیع‌های احتمالیِ دنباله پهن ه ست. در مقایـ سه با ق ضیه‌ی حد مرکزی[1] که در مورد نو سانات مجموع انبا شته‌ها و توزیع مرکزیت داده‌ها بحث می‌کند، EVT با ا ستفاده از مقادیر فرین (بجای کل داده‌ها) بر مدل سازی رفتار دنباله‌های توزیع متمرکز است. (ساوئیزو، ماپا،۲۰۱۰).

به‌طورکلی دو روش برای تعیین داده‌های فرین وجود دارد. در اولین روش که روش ماک سیم بلوک‌ها[2] نامیده می‌شود، ماکسیم داده‌ها در دوره‌های متوالی تعیین‌شده و این ماکسیم‌ها، داده‌های فرین را تشکیل می‌دهند.روش دوم، روش مقادیر فراتر از آ ستانه(POT)[3] نامیده می شود. در این روش داده‌هایی که از یک مقدار آ ستانه بی شتر باشد، داده‌های فرین را تشکیل می‌دهند. درروش ماکسیم بلوک‌ها از رویکرد ارزش فرین تعمیم‌یافته(GEV)[4] برای مدل سازی حداکثر بلوک و درروش POT از رویکرد توزیع تعمیم‌یافته پارتو(GPD)[5] ا ستفاده می شود. (بهمنی اسکویی و هاروی، ۲۰۱۱).

ازآنجاکه احتمال دارد برخی از نمونه‌ها بیش از یک مقدار فرین دا شته با شد. رویکرد GEV ممکن ا ست باعث از د ست رفتن بخ شی از اطلاعات مفید گردد؛ و از طرفی رویکرد فراتر از آ ستانه (POT) نیز با پیچیدگی‌هایی ازجمله تعیین آ ستانه منا سب همراه ا ست. لیکن از داده‌ها به‌صورت کاراتری ا ستفاده می‌کند، به این دلیل نسبت به رویکرد GEV کاربردی‌تر بوده و ادبیات تجربی مرتبط، برتری آن ن سبت به رویکرد حداکثر بلوک اثبات شده است. (آلن، سیگ وپوول،۲۰۱۱).

تمرکز ا صلی پژوهش حاضربرکاربرد روش فراتر از آ ستانه و چگونگی محا سبه ارزش در معرض ریسک با ا ستفاده از آن هست.

1.Central limit theorem
2.Block maxima
3. The Peak Over Threshold (POT) Method
4. Generalized Extreme Value Theory (GEV Theory)
5. Peak Over Threshold (POT

۲-۴- پیشینه پژوهش

نقدینگی در مؤ سسات مالی را می‌توان به‌عنوان توان د ستر سی به وجوه نقد، در مواقع نیاز تعریف کرد (رید و گیل،۱۹۹۹، ۱۲۵)[1]. در یک تعریف کلی نقدینگی، تبدیل دارایی‌های غیر نقد به وجه نقد، بدون کاهش ارزش، تو سط افراد، واحدهای تجاری و مؤ سسات هست. با بسط مفهوم نقدینگی، نقدینگی شامل تحصیل وجوه نقد از طریق استقراض از منابع خارجی توسط مؤسسات مالی (یا سایرین) نیز می‌شود. نقدینگی مؤسسات سپرده پذیر به معنای توانایی تح صیل مقدار م شخ صی از وجوه به بهای م شخص و در یک مدت‌ز مان معین، ه ست(گاردنر،۱۹۹۴، ۳۴۷)[2]. لذا به‌طورکلی می‌توان گفت نقدینگی به مفهوم تولنایی افزایش وجوه در بخش دارایی و ایفای تعهدات در موعد مقرر است. فرضی که در این تعریف نهفته شده است، این است که بتوان تعهدات را با هزینه‌ای معقول ایفا نمود.

ریسک نقدینگی عبارت ا ست از ریسک نا شی از فقدان نقدینگی لازم به‌منظور پو شش تعهدات کوتاه‌مدت و خروجی‌های غیرمنتظره وجوه. در متون انگلی سی عبارت liquidity risk به دو مفهوم funding liquidity risk یا ری سک نقدینگی (ری سک ناتوانی در پرداخت بدهی‌ها و تعهدات و تأمین وجوه با نرخ‌هایی بالاتر نرخ متعارف) و asset liquidity risk یا ری سک نقد شوندگی (معامله دارائی‌های تحت تملک باقیمت‌هایی کمتر از قیمت واقعی) تق سیم می شود. همچنین به دو گونه ری سک ک سری و یا ری سک مازاد نقدینگی اتفاق می‌افتد. ری سک مازاد نقدینگی، احتمال نگه‌داری منابع نقدی، به صورت مازاد بطوریکه منجر به ایجاد هزینه فر صت در نگه‌داری مازاد منابع به صورت غیر درامد زا شده و بانک را از درآمدی که می‌تواند ست از منابع مذکور به د ست آورد محروم می‌نماید.ری سک ک سری نقدینگی، احتمال به خطر افتادن بانک در عدم ایفای به‌موقع تعهدات و از سوی دیگر تحمیل هزینه مازاد به بانک از محل جریمه تأخیر متعلقه به کسری نقدینگی است.

بطورخلاصه مدیریت ریسک در بانک عبارت است از کسب درآمد با حفظ سطح ایمنی بانک، برای رسیدن به این هدف و ایجاد تعادل بین ریسک و بازده، ترکیب منطقی پرتفوی دارایی‌های بانک امری ضروری است؛ بنابراین می‌توان گفت چالش ا صلی مدیریت ری سک نقدینگی در بانک تأمین وجوه در هنگام بروز بحران ا ست.عمق این چالش نیز به دو ویژگی ا صلی بحران یعنی اندازه بحران (میزان ک سری نقدینگی)و سرعت وقوع بحران (تبدیل دارایی غیر نقد به‌نقد) بستگی دارد؛ بنابراین توانایی بانک برای ارزیابی و مدیریت عرضه و تقاضای نقدینگی بسیار ضروری ه ست تا فعالیت بانک تداوم دا شته با شد. اگر بانکی نتواند شکاف نقدینگی خود را برطرف کند، دچار مشکل نقدینگی می‌شود و درنتیجه با مسائل دیگری مانند ریسک نرخ بهره بالا، سپر بانکی بالا و ریسک شهرت روبه‌رو می‌شود (ایسمال، ۲۰۱۰،۲۶۱).

بعد از بحران‌های مالی، مدیریت این ریسک در بانک‌ها اهمیت بیشتری یافته، به‌گونه‌ای که بخش قابل‌توجهی از رهنمودهای نهادهای بین‌المللی همچون کمیته بال بر آن تمرک ز پیداکرده اس ت.بدین ترتیب که پس‌از انت شار گزار شی در سپتامبر ۱۹۹۲ کمیته بال با عنوان «چارچوبی برای اندازه‌گیری و مدیریت نقدینگی»، در

1 Reed & Gill
2 Gardner

فوریه ۲۰۰۰، رهنمودی با عنوان «روش‌های مؤثر در مدیریت نقدینگی بانک‌ها» از سوی کمیته یاد شده منتشر شد.پایه و اساس این نشریه مشتمل بر ۱۴ اصل کلیدی در نحوه مدیریت نقدینگی بانک‌ها ست که در ۹۴ بند تشریح شده است (کمیته بال، ۲۰۰۰، ص ۱۴-۱)؛ و درنهایت در توافق‌نامه بازل ۳، به‌منظور تقویت انسجام جهانی در موضوع نظارت بر ریسک نقدینگی بانک‌ها علاوه بر الزامات کفایت سرمایه، استفاده از دو نوع رابطه نظارتی نسبت پوشش نقدینگی (LCR) و نسبت بودجه خالص پایدار (NSFR) را به‌منظور ارزیابی کفایت نقدینگی بانک‌ها در شرایط بحرانی کوتاه‌مدت و بلندمدت، الزامی نموده است. نسبت پوشش نقدینگی برای حصول اطمینان از کفایت منابع مالی نقد شونده و باکیفیت است که بتوانند تحت شرایط بحرانی نیازهای نقدی بانک را تا یک ماه تأمین کنند. نسبت خالص تأمین مالی باثبات (NSFR) بیانگر میزان موفقیت در نحوه‌ی تأمین مالی عملیات بانکی با منابعی باثبات‌تر است. برای محاسبه نسبت(LCR)، دارائی‌های نقد شونده باکیفیت، برحسب احتمال تبدیل‌شدن به‌نقد در فاصله زمانی موردنظر، وزن دهی و بر خالص جریان خروجی وجه نقد ظرف ۳۰ روز آینده که از طریق پیش‌بینی خالص خروج وجه نقد سپرده‌ها و سایر منابع به دست می‌آید، تقسیم می‌گردد. به همین ترتیب رهنمودهایی درزمینه دارایی‌های واجد شرایط تشکیل‌دهنده این سپرها و خصوصیات کلی سپرهای نقدینگی که رویکرد جدید برای مدیریت ریسک نقدینگی را در سامانه‌های پرداختی که بانک در آن‌ها عضویت دارد ارائه‌شده است. (کمیته بال،۲۰۱۲).

به عقیده بیستروم(۲۰۰۴) نحوه برخورد مدیران بانک‌ها در خصوص حداکثر پتانسیل‌های کسری نقدینگی در رویدادهای غیرمنتظره درانجام عملیات روزانه بانک بسیار مهم است. لذا استفاده از تئوری مقدار فرین، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین رویکردهایی که مستقیماً بر دنباله‌های توزیع تمرکز می‌کند پتانسیل بهتری را برای تخمین ریسک فراهم می‌نماید.

ایسمال(۲۰۱۰) با در نظر گرفتن ویژگی‌های سپرده‌گذاران، رفتارها و انتظارات سرمایه‌گذاری آن‌ها در بانکداری اسلامی اندونزی، برنامه جامع و یکپارچه‌ای برای مدیریت ریسک نقدینگی ارائه داده است.

دیمیتریک ـوپلس، ناووس ـانوس و اسـپیرو(۲۰۱۰) دقـت پیش‌بینی رویکردهای VaR را در ۱۶ بازار سهام نوظهور و ۴ بازار سـهام توسعه‌یافته ارزیابی کردند و دریافتند که مدل ارزش فـرین بهتـرین روش نتـایج پس آزمایی را به دست می‌آورد.

موتو، بالوگ و مولدوان(۲۰۱۱) عملکرد مدل‌های متفـاوت ارزش در معـرض ریسک را با استفاده از شاخص‌های روزانه بازار سهام اروپای مرکزی و شرقی تحلیل و مشاهده کردند که تنها مدل‌های پیشرفته ارزش در معـرض ریسک، از قبیل تئوری ارزش فرین می‌توانند به‌خوبی ریسک بازار را اندازه‌گیری کنند.

به عقیده روزی و فراری (۲۰۱۳) مدیریت ریسک نقدینگی ازنظر بازه زمانی، به دودسته تقسیم می‌شود؛ (۱) مدیریت نقدینگی کوتاه‌مدت[1] باهدف مواجهه با هرگونه التزام بازپرداخت وجوه پیش‌بینی‌شده یا نشده که ناشی از قراردادهایی است که بانک را در موقعیت خروج وجه نقد قرار می‌دهد و (۲) مدیریت نقدینگی ساختاری[2] است

1 Short Term Liquidity Management
2 Structural Liquidity Management

که هدف آن برقراری یک تعادل منا سب مابین جریان‌های پولی ورودی و خروجی، طی افق‌های زمانی متفاوت میان‌مدت و بلندمدت است.

نتایج تحقیق کا سینیلی (۲۰۱۳) «با عنوان عوامل مؤثر بر ری سک نقدینگی بانک در چارچوب منطقه یورو»، نشان می‌دهد که بانک‌های بزرگ‌تر در ری سک بیشتری از ری سک نقدینگی می‌با شند. درحالی‌که کیفیت دارایی تنها بر روی میزان ری سک نقدینگی کوتاه‌مدت اثر می‌گذارد. در آخر مدیریت ری سک نقدینگی در طی بحران، فقط در افق کوتاه‌مدت تغییر می‌یابد.

در حوزه پژوهش‌های داخلی تاکنون تحقیقات بسیاری در خصوص مدیریت ری سک نقدینگی صورت گرفته ا ست. لیکن با توجه منابعی که تاکنون شنا سایی شده در هیچ‌کدام از آن‌ها مدیریت ری سک نقدینگی بر ا ساس داده‌های روزانه سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی موردتوجه قرار نگرفته است.

حسین فلاح طلب و محمدرضا عزیزی (۱۳۹۳)، در خصوص کاربرد تئوری مقدار فرین در پیش‌بینی ارزش در معرض شاخص بورس اوراق بهادار پرداخته و نتایج این روش را با نتایج حاصل از دیگر رویکردها شامل روش خود رگرسیونی مشروط بر ناهمسانی واریانس، شبیه‌سازی تاریخی و واریانس-کوواریانس مقایسه نمودند.

زهرا خ شنود و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله خود تحت عنوان «طراحی رهنمود جدید برای مدیریت ری سک نقدینگی» نسبت به‌نقد رهنمود سال ۱۳۸۶ که بانک مرکزی پرداخته و به عقیده ایشان دو مقول ـه ض ـرورت تنظیم سپر نقدینگی و مدیریت وثیقه در رهنمود مذکور به صورت کلی نادیده انگا شته شده‌اند. به‌نحوی‌که مقوله مدیریت ری سک نقدینگی در سی ستم پرداخت در طول روز و نیازهای نقدینگی نا شی از پرداخت‌ها و ت سویه مبادلات آن توجه کافی نشده است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حا ضر بر ا ساس د سته‌بندی برمبنای هدف، تو سعه ای-کاربردی ا ست و می‌تواند به مؤ سسات مالی و بانک‌ها در مدیریت و کنترل ری سک کمک کند. از سوی دیگر این تحقیق به لحاظ روش از نوع مطالعات پس رویدادی[1] است که برمبنای تجزیه تحلیل اطلاعات مشاهده‌شده[2] انجام می‌شود. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر از داده‌های روزانه سامانه پرداخت یک بانک ایرانی ا ستفاده شده ا ست؛ بنابراین نمونه‌گیری انجام شده و نمونه تحقیق درواقع همان جامعه آماری تحقیق هست.داده‌های مورداستفاده، از اسناد و مدارک، پایگاه‌های اطلاعاتی و سامانه‌های آماری یکی از بانک‌های ایرانی و سایت بانک مرکزی گردآوری‌شده است و اطلاعات موردنیاز به‌صورت فایل‌های روزانه از تاریخ ۹۴/۰۱/۰۱ الی ۹۸/۰۵/۳۱ ا ستخراج و در بانک اطلاعاتی ACCESS از طریق کد نویسی تجمیع و برای تخمین پارامترها، مقادیر و انجام آزمون‌ها از نرم‌افزار متلب Matlab استفاده‌شده است.

1.Ex post factor study
2.Observational data

۳-۱- مدل‌سازی نظریه ارزش فرین

درروش POT داده‌هایی که از یک مقدار آ ستانه بی شتر با شد، داده‌های فرین را تـ شکیل می‌دهد و با توزیع تعمیم‌یافته پرتو(GPD)[1] برازش می‌شوند. به‌عبارت‌دیگر در این مدل صرف‌نظر از اینکه سری زمانی از چه توزیعی پیروی می‌کند، با در نظر گرفتن یک آ ستانه م شخص، تمام داده‌هایی را که فراتر از بالاترین سطح تعیین شده هستند را مدل سازی می‌کند و به در آن به دنبال مشاهدات حداکثر یا حداقل نبوده بلکه تخطی مشاهدات فرین از یک آستانه بزرگ نیز موردتوجه است. بر اساس قضیه فیشر و تیپت[2] با بزرگ شدن اندازه نمونه، توزیع مقادیر حدی به توزیع تعمیم‌یافته مقدار حدی میل می‌کند. بالکما، دیهان وپیکاندس(۱۹۷۵)[3] طی قضیه‌ای نشان دادند که برای u هایی که به انداز کافی بزرگ هستند، تابع توزیع POT را می‌توان با توزیع تعمیم‌یافته پارتو تقریب زد چراکه با بزرگ شدن آ ستانه، توزیع مقادیر فراتر از آ ستانه $F_u(y)$ به توزیع تعمیم‌یافته پارتو نزدیک می شود. اهمیت قضیه فوق در این است که می‌توان توزیع POT را با انتخاب یک شاخص دنباله و یک آ ستانه بزرگ از طریق توزیع تعمیم‌یافته پارتو تخمین زد. برای تعیین توزیع ارزش فرین از رابطه (۲) ا ستفاده می شود(عبده تبریزی و رادپور، ۱۳۸۸):

$$H_{\xi.\mu.\sigma} = \begin{cases} \exp\left[(1+\xi\frac{x-y}{\sigma})^{-\frac{1}{\xi}}\right] & \text{if}\xi \neq 0 \\ \exp\left[-\exp\left(\frac{x-y}{\sigma}\right)\right] & \text{if}\,\xi = 0 \end{cases}$$

رابطه (۳)

بدین ترتیب به هنگام ا ستفاده از رویکرد فراتر از آ ستانه، پارامترξ که پارامتر شکل یا دنباله[4] توزیع و پارامتر $\sigma = -\frac{1}{\xi}$ به شـ ـاخص دنباله[5] تخم ـین زده می‌شود. تابع توزیع به‌دست‌آمده در معادله بالا را جنیکینسیون[6] (۱۹۵۵)، توزیع مقدار فرین تعمیم‌یافته (GEV) برای ماکزیمم‌ها نام نهاده ا ست. برای تخمین پارامترها باید یک مقدار منطقی برای آستانه u انتخاب کرد. این آستانه تعیین‌کننده تعداد مشاهدات فراتر از آستانه، یعنی n_u است. بدین ترتیب به هنگام استفاده از رویکرد فراتر از آستانه، پارامتر مقیاس (σ) و شاخص دنباله (ξ) تخمین زده می‌شود. پارامتر موقعیت (μ) در این رویکرد همان مقدار آستانه(u) است.

۳-۲- انتخاب آستانه

اولین و مهم‌ترین گام برای به‌کارگیری این روش انتخاب آستانه است. هرچند که روش مشخص و تجویزشده‌ای برای انتخاب آستانه وجود ندارد، ولی می‌توان با بررسی مشاهدات فرین و تجزیه‌وتحلیل دنباله‌ها به شیوه قابل قبولی آستانه را انتخاب نمود به‌منظور یافتن آستانه تفکیک مناسب از روش‌های مختلفی نمودار

1. Generalized Pareto Distribution
2 Gnedenko
3 Pickands-Balkama-de Haan rule
4 Shape parameter
5.Tail Index
6 Jenkinson

چنـدک ـ چنـدک، تـابع میانگین فزونی و نمودار هیل استفاده می‌شود. در ادامه به‌تفصیل فرایند یافتن آستانه تفکیک مناسب، شرح داده می‌شود.

۳-۳- ارزش در معرض ریسک برای توزیع GPD

برای محا سبه VaR پس از تخمین پارامترها به سادگی می‌توان صدک مربوط به توزیع $G(x_{max})$ را برآورد نمود پس برای محا سبه ارزش در معرض خطر پس از تخمین پارامترها به سادگی می‌توان صدک مربوط به توزیع $G(x_{max})$ را برآورد نمود. برای یک احتمال معین مانند α-1 ، میان صدک مربوط به توزیع $\hat{F}(x)$ (برآورد کننده دنباله توزیع) را برآورد کرد که این مقدار با معکوس کردن توزیع $\hat{F}(x)$ از رابطه زیر و باوجود شرط α-1 > F(u)به دست می‌آید.

$$\hat{F}^{-1}(1-\alpha) = u + \frac{\hat{\xi}}{\hat{\sigma}}\left\{\left[\frac{T}{N_u}\alpha\right]^{-\hat{\xi}} - 1\right\}$$ رابطه (۴)

این رابطه در صورتی صحیح است که شرط زیر برقرار باشد:

$$1-\alpha > F(u)$$

درنهایت، با یک احتمال معین، ارزش در معرض ریسک برای یک روز و در سطح اطمینان مشخص از رابطه زیر به دست می‌آید، این صدک همان ارزش در معرض ریسک درصدی است:

$$\%VaR = u + \frac{\hat{\sigma}}{\hat{\xi}}\left\{\left[\frac{T}{N_u}\alpha\right]^{-\hat{\xi}} - 1\right\}$$ رابطه (۵)

که T تعداد کل داده‌های نمونه، N_u تعداد داده‌های فراتر از آستانه و p سطح اطمینان موردنظراست.
ارزش در معرض ریسک از حاصل‌ضرب ارزش در معرض ریسک درصدی در قیمت جاری دارایی به دست می‌آید.
ریزش مورد انتظار درصدی نیز برابر است با: (آلن و سینگ،۲۰۱۳ ص ۳۶۱).

$$\%ES = \frac{\%VaR}{1-\hat{\xi}} + \frac{\hat{\sigma} - \hat{\xi}u}{1-\hat{\xi}}$$ رابطه (۶)

البته، این رابطه مشروط $\hat{\xi} < 1$ هست.

۴-یافته‌های پژوهش

۴-۱-آماره‌های توصیفی

آماره‌های توصیفی سری زمانی جمع مانده‌های سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی از قبیل اطلاعات کمترین، بیشترین، میانگین و میانگین داده‌ها و خصوصیات توزیع داده‌ها شامل انحراف معیار، کشیدگی و چولگی در جدول ۳ ارائه‌شده است.

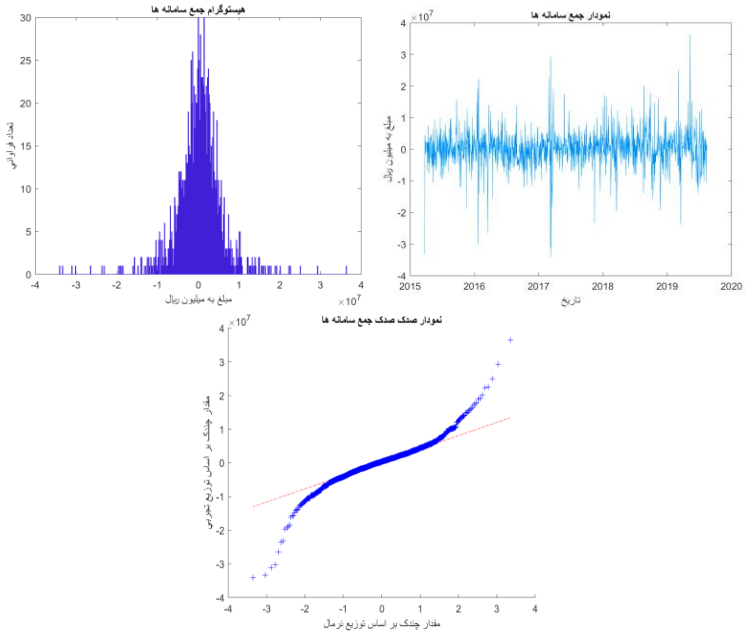
همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌کنیم مقادیر میانگین، میانه و چولگی نشان‌دهنده این است که داده‌ها تا حدی چوله به راست می‌باشند. با توجه به اینکه کشیدگی ۱۰.۷۳ توزیع داده‌ها از مقدار ۳ بزرگ‌تر هست و نشان‌دهنده این است که این سری داده‌های سامانه‌های پرداخت از توزیع‌های بلند و کشیده با دنباله‌های پهن بودن برخوردار هستند.

جدول شماره ۳ – آماره‌های توصیفی داده‌های جمع سامانه‌های پرداخت

آماره	مقدار	آماره	مقدار
کمترین	-۳۴۱۰۰۴۴۴	تعداد داده‌ها	۱۲۷۳
بیشترین	۳۶۶۶۴۰۷۴	انحراف استاندارد	۶۲۸۴۵۰۳
میانگین	۵۳۱۲۵۵	کشیدگی	۱۰.۷۳
میانه	۴۳۰۸۵۵	چولگی	۰.۵۹

۴-۲- نرمال بودن داده‌ها

آزمون‌های مختلفی برای نرمال بودن سری زمانی مجموع مانده‌های روزانه سامانه‌های پرداخت انجام پذیرفت و همگی نرمال نبودن داده‌ها اثبات نمودند، در نمودار زیر شکل چندک چندک توزیع‌های تجربی سری‌های در مقابل توزیع نرمال ترسیم‌شده است و نشانگر عدم نرمال توزیع بازدهی تمامی سری‌های و پهن بودن دنباله آن‌ها است.



نمودار ۱ – نمودار داده‌ها سمت راست-هیستوگرام داده‌ها وسط-نمودار صدک صدک سمت چپ

بر ا ساس نمودارهای فوق داده‌های جمع سامانه‌های پرداخت فاقد روند ه ست و می‌توان مانا بودن داده‌ها را استنباط نمود و اینکه هیستوگرام داده‌های سامانه‌های پرداخت نشان‌دهنده وضعیت خاص داده‌ها نیست، سپس نمودار صدک های توزیع تجربی نمونه را در مقابل صدک های توزیع نرمال ر سم نموده‌ایم با توجه به اینکه در نمودار فوق، داده‌های مجموع سامانه‌ها از خط نرمال فا صله گرفته ا ست ن شان‌دهنده نرمال نبودن داده‌های جمع سامانه‌های پرداخت را دارد.

جدول شماره ۴ – آزمون نرمال بودن داده‌ها

آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصد	نتیجه فرض	پی ولیو	آماره آزمون	سطح بحرانی
آزمون جارک برا	۱	۰.۰۰۱	۳۲۴۳	۵.۹۴۳۸
آزمون کولموگروف اسمیرنوف	۱	۰	۰.۵۴۳۶	۰.۰۳۷۹
آزمون آندرسون دارلینگ	۱	۰.۰۰۰۵	۳۱.۴۹۴۹	۰.۷۵۱۴

در اینجا مشاهده می‌شود با مقدار سطح اطمینان ۰.۰۰۱ آزمون جارک برا و مقدار سطح اطمینان ۰ آزمون کولموگروف اسمیرنوف و مقدار سطح اطمینان ۰.۰۰۰۵ آزمون آندرسون دارلینگ که همگی از مقدار سطح بحرانی کمتر می‌باشند دلیلی بر این است که سری زمانی داده‌های سامانه‌های پرداخت از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند.

۴-۳-آزمودن مانایی

جهت بررسی پایایی یک سری زمانی همان‌طور که می‌دانیم بایستی سری موردنظر ریشه واحد نداشته باشد. (گاجراتی، ۱۹۹۵). برای آزمون ریشه واحد و تعیین مانایی و عدم مانایی متغیرهای مورداستفاده در این مطالعه از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته ۱ و فیلیپس پرون [۲] استفاده می‌کنیم. نتایج حاصل از این آزمون در جدول زیر آمده است:

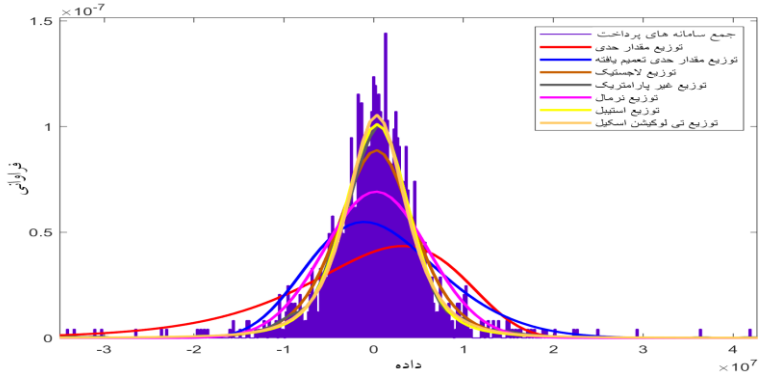
جدول شماره ۵ – آزمون مانایی

آزمون مانایی	رد/قبول	پی ولیو	آماره آزمون	سطح بحرانی
آزمون دیکی فولر	۱	۰.۰۰۰۱	-۳۶.۹۳۴۸	-۱.۹۴۱۶
آزمون فیلیپس پرون	۱	۰.۰۰۰۱	-۳۰.۹۷۱۲	-۱.۹۴۱۶

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، هر دو آزمون دیکی فولر و فیلیپس پرون ری شه واحد دا شتن داده‌های جمع سامانه‌ها را رد کرده و مانایی سری زمانی را مورد تأیید قرار می‌دهد. همچنین آزمون ناهم سانی واریانس(arch test) انجام شد و نتایج ن شان می‌دهد که داده‌ها ناهم سانی واریانس ندارند. توزیع‌های مختلف روی ۱۲۷۳ داده روزانه سامانه‌های پرداخت برازش شدند. بسامد روزانه داده‌ها کمک می‌کند تا تعیین نوع توزیع داده‌ها با دق ت بیش ـ تری تخم ـ ین زده ش ـ ود. هر توزیعی که خطای کمتری داشته باشد و شباهت بیشتری به هیستوگرام خود داده‌ها داشته باشد بهتراست؛ با توجه به شکل توزیع‌های برازش شده، مناسب‌ترین و نزدیک‌ترین

توزیع به داده‌های ا صلی، توزیع پارتو ه ست.پس از تعیین تابع توزیع منا سب، برای اینکه سنجه منا سبی برای اندازه‌گیری ری سک نقدینگی در سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی را بر ا ساس توزیع پرتو در نرم‌افزار متلب مدل سازی نماییم نیاز داریم بهترین آ ستانه دنباله چپ و دنباله را ست را بر ا ساس روش تابع میانگین فزونی محاسبه و تعیین نمود.

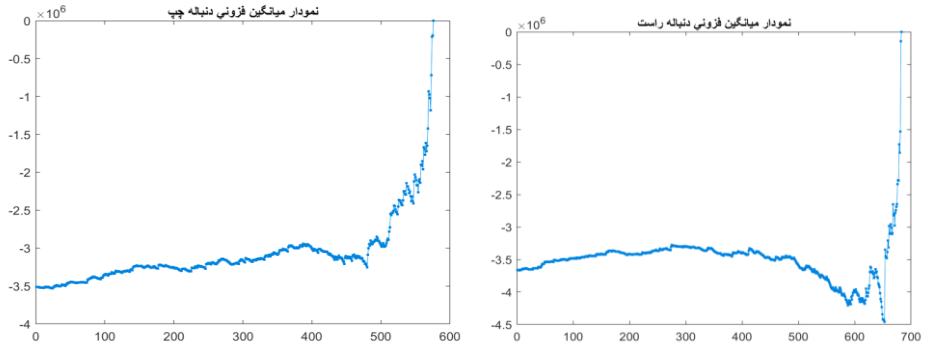
در نمودار زیر هیستوگرام داده‌های اصلی و توزیع‌های مختلف برازش شده روی‌داده‌ها را، اعم از توزیع مقدار حدی (extreme value)، توزیع مقدار حدی تعمیم‌یافته (GEV)، توزیع لاج ستیک، توزیع غیر پارامتریک، توزیع نرمال، توزیع استیبل، توزیع Location-Scale t، توزیع تعمیم‌یافته پارتو مشاهده می‌کنید:



نمودار شماره ۲ – نمودار برازش توزیع‌های برازش شده بر داده‌های سامانه‌های پرداخت

۴-۴- تخمین آستانه فرین (U)و پارامترهای توزیع تعمیم‌یافته پرتو (GPD)

تابع میانگین فزونی را بر اساس تغییرات آستانه ترسیم نموده و آستانه را درجایی انتخاب می‌کنیم که تابع میانگین فزونی پس‌ازآن، خطی راست با شیب مثبت باشد. (گودرزی و خانری نژاد،۲۰۱۲).



نمودار شماره ۳ – نمودار میانگین فزونی دنباله راست و چپ داده‌های سامانه‌های پرداخت

بر اساس نمودار شماره ۳ کمترین مقدار نمودار میانگین فزونی دنباله راست برای داده ۶۵۳ ام هست و تعداد ۳۴ داده فراتر از آستانه به نسبت ۲.۷۴٪ به دست می‌آید؛ و کمترین مقدار میانگین فزونی دنباله چپ داده‌های سامانه‌های پرداخت تعداد ۱۰۷ داده به نسبت ۸.۵٪ داده‌ها فراتر از آستانه قرارگرفته است که برای استفاده جهت برآورد پارامترهای توزیع پارتو مناسب هست. پس از مشخص شدن مقدار ۲.۷۵٪ آستانه دنباله راست و ۸.۴۸٪ آستانه دنباله چپ داده‌های سامانه‌های پرداخت، توزیع پارتو را برازش نموده و پارامترهای برازش شده توزیع پارتو در جدول ذیل قابل‌مشاهده هست:

جدول شماره ۹ – پارامترهای برازش شده توزیع پارتو بر روی‌داده‌های سامانه‌های پرداخت

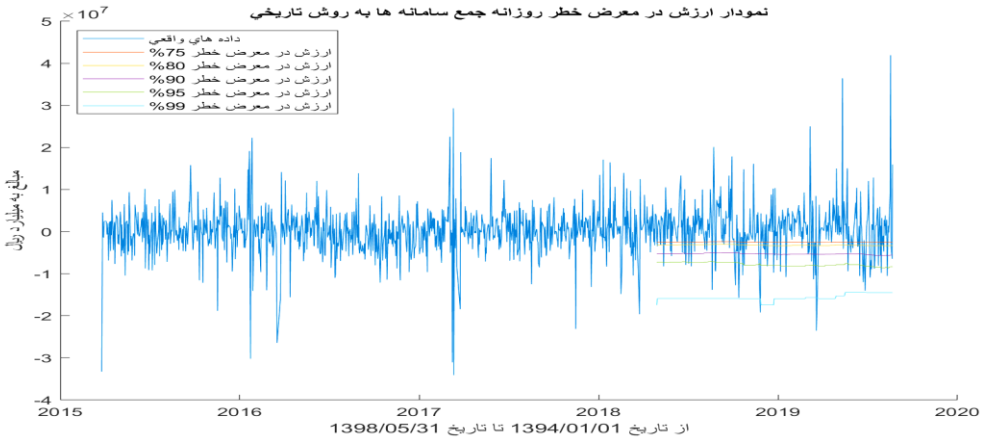
	دنباله راست	داده‌های تجربی	دنباله چپ
تعداد مشاهدات فرین	۳۴	۱۱۴۶	۱۰۷
پارامتر ورودی	۰.۹۷۲۵۳ < P < ۱	۰.۰۸۴۷۷ < P < ۰.۹۷۲۵۳	۰< P < ۰.۰۸۴۷۷
مقدار واقعی	۱۰۷۲۱۶۷۱< X < +∞	-۵۹۲۰۴۲۴< X < ۱۰۷۲۱۶۷۱	-∞ < X < -۵۹۲۰۴۲۴
σ	۰.۰۲۰۴		۰.۱۴۷۶
ξ	۶۴۳۴۶۱۳.۲		۴۱۷۵۰۶۴.۵

پس از برازش کردن توزیع پارتو بر روی‌داده‌ها، با استفاده از پارامترهای توزیع می‌بایست تعداد قابل‌توجهی داده‌های نمونه (sample data) تولید نماییم. در ادامه بر اساس توزیع مذکور تعداد ۱۰۰۰۰ داده نمونه به‌صورت رندم تولید گردید.

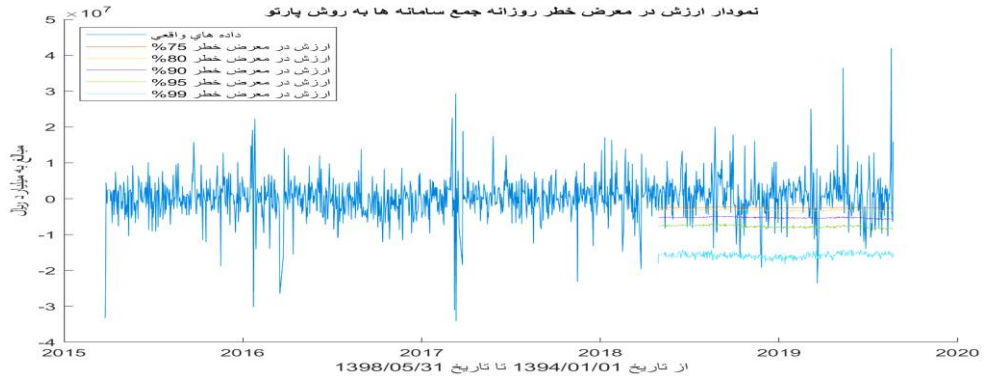
۴-۵- پس آزمایی مدل

برای پس آزمائی مدل‌های برازش شده تعداد ۸۹۳ روز معادل ۷۰ درصد از داده‌های سامانه‌های پرداخت را برای یادگیری نمودن مدل‌ها و تعداد ۳۸۴ روز از داده‌های سامانه‌های پرداخت معادل ۳۰ درصد داده‌ها را برای آزمون، انتخاب کرده‌ایم.

در این مطالعه برای محاسبه ارزش در معرض ریسک و ارزیابی کارایی مدل‌ها، از رویکرد پنجره غلتان استفاده کرده‌ایم که یک شکاف زمانی را تا رسیدن به آخرین دوره زمانی به‌پیش می‌برد.پنجره غلتان به‌اندازه ۸۹۳ روز هست.که با برازش مدل بر روی‌داده‌های پنجره غلتان و حرکت روزانه خود، محاسبه ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار در سطوح اطمینان مختلف به تعداد ۳۸۴ روز برای افق یک‌روزه، ۱۹۲ مقدار برای افق یک هفته، ۱۲۸ مقدار برای افق دو هفته و ۷۷ مقدار برای افق یک‌ماهه به‌دست‌آمده است؛ که در ادامه نمودارها و جداول مربوطه به تفکیک ارائه می‌شود.



نمودار شماره ۷ – نمودار ارزش در معرض خطر جمع سامانه‌ها به روش تاریخی



نمودار شماره ۸ – نمودار ارزش در معرض خطر روزانه جمع سامانه‌ها به روش پارتو

بر روی‌داده‌های به‌دست‌آمده بر اساس روش تاریخی و توزیع تعمیم‌یافته پارتو، پس آزمائی‌های کریستوفرسون و کوپیک و مفهوم نسبت خطا انجام پذیرفته است که در نتایج آن‌ها در جداول ذیل ارائه‌شده است.

نتایج به‌د ست‌آمده در جداول ۱۱ و ۱۲ ن شان‌دهنده این ا ست که درروش تاریخی،۱۶ مورد از ۴۰ مورد آزمون محا سبه ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار، رد شده ا ست ولیکن درروش توزیع تعمیم‌یافته پارتو همه آزمون‌ها موردپذیرش قرارگرفته شده است؛ که این موضوع مؤید آن است که مدل توزیع تعمیم‌یافته پارتو، مدلی بهتر برای تعیین ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار در سامانه‌های پرداخت هست.

جدول ۱۱- نتایج آزمون‌های انجام پذیرفته تاریخی

	سطح اطمینان	POF	TUFF	CC	CCI
ارزش در معرض خطر	۰.۷۵	پذیرفته	رد	رد	رد
	۰.۸	پذیرفته	رد	رد	رد
	۰.۹	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹۵	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	رد
	۰.۹۹	رد	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
زیان مورد انتظار	۰.۷۵	رد	رد	رد	پذیرفته
	۰.۸	پذیرفته	رد	رد	پذیرفته
	۰.۹	پذیرفته	پذیرفته	رد	رد
	۰.۹۵	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹۹	پذیرفته	پذیرفته	رد	رد

جدول ۱۲- نتایج آزمون‌های انجام پذیرفته پارتو

	سطح اطمینان	POF	TUFF	CC	CCI
ارزش در معرض خطر	۰.۷۵	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۸	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹۵	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹۹	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
زیان مورد انتظار	۰.۷۵	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۸	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹۵	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته
	۰.۹۹	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته	پذیرفته

۴-۶-تعیین اشتهای ریسک نقدینگی جهت نگهداری سپر نقدینگی موردنیاز بانک

طبق تعریف ا شتهای ریـ سک تعیین‌کننده میزان خطراتی ا ست که سازمان آن‌ها را می‌پذیرد تا در سایه این خطرپذیری به فرصت‌های مطلوبی دست یابد. هیچ فرصت و مزیت قابل‌توجهی بدون پذیرفتن برخی از ریسک‌ها میـ سر نیـ ست. در تعیین ا شتهای ریـ سک مـ شخص می شود برای بهره‌مندی از فر صت‌ها تا چه میزان پذیرای ریـ سک‌ها هـ ستیم. لذا بر ا ساس ادبیات تجربی و نظرات اـ ه ضای کمیته مدیریت ریـ سک نقدینگی آ ستانه‌های پیشنهادی سپر نقدینگی و احتیاطی بانک را بر اساس داده‌های توزیع پارتو به دست بیاوریم. بر این اساس مقادیر

ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار با سطوح اطمینان ۹۹، ۹۵، ۹۰، ۸۰ و ۷۵ درصد در افق‌های زمانی یک روز، یک هفته، دو هفته و یک ماه با روش مذکور محاسبه گردید.

جدول شماره ۱۳ – مقادیر ارزش در معرض خطر داده‌های سامانه‌های پرداخت در سطوح اطمینان مختلف

سطح اطمینان	یک‌روزه	یک هفته	دو هفته	یک‌ماهه
٪۷۵	۲,۴۶۸,۰۵۵	۷,۷۵۴,۲۱۴	۱۰,۶۵۲,۰۷۴	۱۳,۳۳۴,۸۰۸
٪۸۰	۳,۲۱۳,۳۲۹	۹,۶۹۵,۰۳۵	۱۳,۸۶۱,۶۹۰	۲۰,۴۷۶,۰۷۱
٪۹۰	۵,۲۹۱,۹۸۳	۱۴,۸۱۹,۸۵۲	۲۳,۳۵۶,۳۶۲	۳۴,۳۱۷,۳۶۹
٪۹۵	۷,۷۴۹,۵۱۸	۲۱,۰۹۶,۸۵۴	۳۰,۴۰۵,۵۱۶	۴۲,۷۳۵,۳۶۷
٪۹۹	۱۵,۷۳۷,۶۶۶	۳۱,۶۸۸,۳۰۳	۴۱,۹۶۷,۹۹۸	۵۵,۷۵۴,۳۶۰

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌کنید می‌توان آستانه نقدینگی با افق زمانی یک‌روزه را به پنج منطقه با سطوح اطمینان مختلف تقسیم نمود، حداقل سپر نقدینگی موردنیاز برای پوشش ریسک در سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی بانک موردنظر برای افق زمانی یک‌روزه را با سطح اطمینان ۷۵٪ و با فرض پذیرش ریسک بیشتر مبلغ ۲۴۶۸ میلیارد ریال به دست می‌آید.که با توجه به اشتهای ریسک بانک، نگهداری سپر نقدینگی کمتر از آن، منطقه قرمز محسوب می‌شود. بدین ترتیب با کاهش ریسک‌پذیری بانک موردنظر، میزان سپر نقدینگی لازم بین سطح اطمینان ۸۰٪ و ۷۵٪ بین مبلغ ۲۴۶۸ و ۳۲۱۳ میلیارد ریال و در محدوده زرد پایین در نمودار هست و بین سطح اطمینان ۸۰٪ تا ۹۵٪، منطقه سبز هست که در این منطقه بانک با ریسک‌پذیری کمتر و سطح اطمینان مناسبی برای نگهداشت میزان نقدینگی به دست می‌آید.و بین سطح اطمینان ۹۵٪ تا ۹۹٪ منطقه زرد بالا لحاظ می‌گردد که در این منطقه به دلیل احتیاط بالا و کاهش پذیرش ریسک، احتمال رسوب منابع و کاهش درآمد متصور هست.همچنین بانک میزان سپر نقدینگی لازم در صورت پذیرش حداقل ریسک، با سطح اطمینان ۹۹ درصد مبلغ ۱۵۳۷۷ میلیارد ریال هست. فلذا میزان نگهداری سپر نقدینگی‌های بیشتر از این سطح اطمینان، منطقه قرمز محسوب شده و موجب تحمیل هزینه فرصت و کاهش درآمد احتمالی بانک موردنظر به دلیل رسوب دارایی‌های نقد شونده در سپر نقدینگی محسوب می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری و بحث

مدیریت ریسک نقدینگی با بسط فعالیت‌های بانکی و ورود فنّاوری پیشرفته و ظهور سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی پیچیده‌تر شده است. بدین ترتیب بانک‌ها برای مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت می‌بایست سپر نقدینگی از دارایی‌های با درجه نقد شوندگی بالا را بر اساس نیازهای نقدینگی در این سامانه‌ها، برای دوره‌های زمانی مختلـف تهیه کنند تا در صورت بروز ریسک، بانک با هزینه تأمین مالی کمتری برای پوشش تعهدات در سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی مواجه شود. بدین منظور در این مطالعه بر ضرورت به‌کارگیری داده‌های روزانه سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی تأکید شده است. با این تفاسیر ابتدا خالص ورود و خروج تک‌تک

سامانه‌های پرداخت که در حساب موقت نزد بانک مرکزی اعمال‌شده را در دوره زمانی ۹۴/۰۱/۰۱ تا تاریخ ۱۳۹۸/۰۵/۳۱ تهیه نموده و سپس سری زمانی مجموع خالص ورود و خروج سامانه‌های پرداخت استخراج گردید. برای تشخیص نرمال بودن داده‌ها به محاسبه چولگی و کشیدگی آن‌ها پرداخته و همچنین از آزمون جاگ برا و از نمودار صدک صدک استفاده‌شده است. سپس مانایی داده‌ها را با آزمون‌های دیکی فولر و فیلیپس پرون بررسی نموده و مقدار ارزش در معرض خطر داده‌های سامانه‌های پرداخت را با روش تاریخی محاسبه نموده و برای مقایسه نتایج به‌دست‌آمده با روش پارتو نیز اقدام به برازش مدل تعمیم‌یافته پارتو نموده سپس ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار محاسبه نمودیم و متوجه شدیم با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پس آزمایی های کوپیک و کریستوفرسون مقادیر ارزش در معرض خطر و زیان مورد انتظار بر روی‌داده‌های سامانه‌های پرداخت بهتر عمل می‌نماید. درنهایت به این نتیجه رسیدیم که رویکرد فراتر از آستانه به‌منظور مدیریت بهتر ریسک نقدینگی بانک‌ها بهتر از روش تاریخی هست که مطابق با نتایج تحقیقات دیمیتریکوپلس وهمکاران (۲۰۱۰)، موتو و همکاران(۲۰۱۱)، سینگ و همکاران (۲۰۱۳) هست. به‌طورکلی هر بانک برای مدیریت ریسک نقدینگی در سامانه‌های نوین پرداخت بین‌بانکی، می‌تواند با ترکیب مبانی نقدینگی در معرض ریسک و همچنین مدیریت ریسک نقدینگی، نسبت به‌اندازه‌گیری سطح ریسک نقدینگی قابل‌تحمل و شناسایی محدوده‌های امن نقدینگی اقدام نماید. بدین ترتیب، بانک قادر خواهد بود تا ضمن مدیریت هزینه‌های تأمین مالی، به‌موقع و بدون خطا بتواند پاسخگوی نیازهای نقدینگی مشتریان در سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی باشد. ازآنجایی‌که الگوی معرفی‌شده در این مطالعه از داده‌های روزانه درگاه‌های سامانه پرداخت بین‌بانکی به‌صورت روزانه استفاده می‌کند. امکان مدیریت نقدینگی بسیار کوتاه‌مدت هفتگی و حتی روزانه نیز فراهم می‌گردد. لذا بانک‌ها می‌توانند با تعیین اشتهای ریسک خود سپر بهینه‌ای از دارایی‌های با درجه نقد شوندگی بالا، ازجمله وثایق موردپذیرش عملیات بازار باز در بازار بین‌بانکی را برای دوره‌های زمانی مختلف تهیه کنند. تا از طریق دارایی‌های موجود در آن به رفع مشکل نقدینگی بانک باهدف حداقل سازی هزینه‌های ناشی از هزینه فرصت نگهداری نقدینگی و هزینه جریمه کسری حساب ذخیره توسط بانک مرکزی بپردازند.

پیشنهادها

- پیشنهاد می‌شود، بانک‌ها برای مقابله با ریسک نقدینگی به‌طور نظام‌مند از طریق پایش مستمر ریسک نقدینگی در سامانه‌های پرداخت بین‌بانکی نسبت به تعیین اشتهای ریسک نقدینگی خود پرداخته و با نگهداری سپر نقد از دارایی‌های نقد شونده از قبیل وجه نقد نزد سایر بانک‌ها و اوراق بهادار قابل‌فروش در بازار، عمل کنند؛ و از امکانات آماده و پشتیبانی متقابل بین‌بانکی برخوردار باشند تا در صورت بروز مسائل نقدینگی، به‌صورت موقت متعهد به پرداخت وام به یکدیگر باشند. در حالتی که کل بازار متشنج باشد، نیز دریافت وام از آخرین پناهگاه، یعنی بانک مرکزی وجود دارد.
- با توجه به محدودیت دسترسی به داده‌های درون روزی سامانه‌های پرداخت در این مطالعه، به تخمین ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار در افق‌های زمانی یک‌روزه و هفتگی و ... محاسبه گردد. لذا

پیشنهاد می‌گردد در صورت دسترسی به داده‌های درون روزی نسبت به مدیریت ریسک نقدینگی درون روزی در این سامانه‌ها بپردازند.

فهرست منابع

* خشنود، زهرا، اکبری آلاشت، طاهره، خوانساری، رسول. (۱۳۹۲). طراحی رهنمود جدید برای مدیریت ریسک نقدینگی در سیستم بانکی ایران تهران.پژوهشکده پولی و مالی.
* عبده تبریزی، حسین. رادپور، میثم. (۱۳۸۸). اندازه‌گیری و مدیریت ریسک بازار: رویکرد ارزش در معرض ریسک. تهران: انتشارات آگاه).
* فلاح طلب، حسین، عزیزی، محمدرضا. (۱۳۹۳). کاربرد تئوری مقدار فرین در پیش‌بینی ارزش در معرض ریسک. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، سال سوم، شماره ۱، صفحه ۱۵۹-۱۸۰.
* رهنمای رود پ شتی، فریدون؛ نیکو مرام، ها شم؛ طلوعی ا شلقی، عباس؛ ح سین زاده لطفی، فرهاد و بیات، مر ضیه (۱۳۹۴) برر سی کارایی بهینه سازی پرتفوی بر ا ساس مدل پایدار با بهینه سازی کلا سیک مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۲۳، ۲۹-۵۹.
* Allen, D. E. Singh, A. K. & Powell,R. J. (2011). Extreme market risk – An extreme value theory approach...Mathematics and computers in simulation, 94, 310-328.
* Bahmani Oskooee, M. & Harvey, H.(2011). Exchange rate volatility and industry trade between the US and Malaysia. International Business and Finance, 25(2), 127-155.
* Basel Committee on Banking Supervision. (2000). Sound Practices for Managing Liquidity in Banking Organizations, February.
* Basel Committee on Banking Supervision. (2009). International Framework for Liquidity Risk Measurement, Standards, and Monitoring, December.
* Basel Committee on Banking Supervision. (2011a). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems. Basel, Switzerland:Bank for International Settlements (BIS). Available from http://www.bis.org/publ/bcbs189.pdf
* Basel Committee on Banking Supervision, (2012). Monitoring Indicators for Intraday Liquidity Management. http://www.bis.org/publ/bcbs225.htm
* Basel Committee on Banking Supervision, Basel III(2017): Finalising post-crisis reforms. Available at:https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm.
* Bystrom, H. N. (2004). Managing extreme risks in tranquil and volatile markets using conditional extreme value theory. International Review of Financial Analysis, 13, 133–152.
* Chakravorti, S. (2000). Analysis of systemic risk in multilateral net settlement systems. J. Int. Financ. Mark. Inst. Money 10 (1), 9–30.
* Cheung K.C. Yuen F.L. (2019). On the uncertainty of VaR of individual risk, Journal of Computational and Applied Mathematics 367.
* Cucinelli, D. (2013), The Determinants of Bank Liquidity Risk within the Context of Euro Area, University of Rome Tor Vergata, Vol. 2, Issue. 10, pp.51- 64, 2013.
* Danielsson, J. & de Vries, C. G. (1997b). Tail index and quantile estimation with high frequency data. Journal of Empirical Finance, 4, 241–257.
* Dimitrakopoulos, D. N. Kavussanos, M. G. & Spyrou, S. I. (2010). Value at risk models for volatile emerging markets equity portfolios. The Quarterly Review of Economics and Finance, 50(4), 515-526.

* Fisher, R. A. & Tippett, L. H. (1928). Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample. Cambridge Philosophical Society, 24, 180-190.
* Gardner Mona J; Dixiel.Mills. (1994), "Managing Financial Institution", Third edition, Elizabeth Widdicombe- Florida U.S.A.
* Gujarati, D. (1995). Basic Econometrics, 3rd ed. McGraw-Hill.Hill, B. (1975). A simple general approach to inference about the tail of a distribution.
* Humphrey, D.B. (1986). Payments finality and risk of settlement failure. In: Saunders, A. White, L. (Eds.), Technology, and the Regulation of Financial Markets:Securities, Futures and Banking. Lexington Books, Lexington, MA, pp. 97–120.
* Jinqing Zhang Liang He Yunbi An (2019). Measuring banks liquidity risk An option pricing approach. Journal of Banking & Finance Volume 111, February 2020, 105703.
* Ismal, Rifki. (2010). Strengthening and improving the liquidity management in Islamic banking. Humanomics. 26(1). PP 18-35.
* Goudarzi, M. Khanarinejad, K. & Ardakani, Z. (2012). Investigation the Role of Exchange Rate Volatility on Iran's Agricultural Exports (Case Study: Date, Pistachio and Saffron). World Applied Sciences Journal, 20(6), 904-909.
* Morgan, J. P. (1996). RiskMetrics technical documentTM(4th ed). New York.
* Mutu, S. Balogh, P. & Moldovan, D. (2011). The efficiency of value at risk models on central and eastern European stock markets. International Journal of Mathematics and Computers in Simulation, 5(2), 110-117.
* Reed, E. Gill, E.K. (1989), "Commercial Banking". Fourth Edition, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jercy.
* Robert De Cauxa Markus Bredea, Frank McGroarty (2016). Payment prioritisation and liquidity risk in collateralised interbank payment systems Robert De Cauxa Markus Bredea, Frank McGroarty Int. Fin. Markets, Inst. and Money 41 (2016) 139–150.
* Ruozi, Roberto, Ferrari, Pierpoalo.(2013). Liquidity Risk Management in Banks: Economic and Regulatory Issues. Springer Briefs in Finance Publishers' Graphic LLC,Italy, pp. 1–54.
* Singh, A. K. Allen, D. E. & Robert, P. J. (2013). Extreme market risk and extreme value theory. Mathematics and computers in simulation, 94, 310-328.
* Suaiso, J. O. Q. & Mapa, D. S. (2010). Measuring market risk using extreme value theory. Philippine Review of Economics, 46(2).

Financial Economics
Vol. (11) Issue (43) Autumn 2022

Liquidity Risk Management in Modern Interbank Payment Systems

Rasoul khoshbin
PhD Student of Accounting, Department of Accounting, Qazvin Branch, Islamic Azad University of Qazvin, Iran
Email: r.khoshbin@qiau.ac.ir

Farzin Rezaei
Associate professor of IAU, Department of accounting, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran
Email: Farzin.rezaei@qiau.ac.ir

Mohammad Ali Rastegar
Assistant Professor, Department of Financial Engineering, School of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modarres University, Tehran
ma_rastegar@modares.ac.ir

Abstract

In this study, in order to measure the liquidity risk in interbank payment systems, the time series of daily data balances of an Iranian bank's payment systems from 01/01/94 to 31/5/98 and then We examined stationary time series with Dickey Fuller and Philips Peron tests and compared the expected value and risk value of payment systems data with the historical method and compared with the Pareto method. The results of the Kopik and Christofferson tests showed that Pareto's generalized approach to better manage banks' liquidity risk is better than historical method based on daily data of payment systems. The bank can then provide liquidity management operations to manage the liquidity risk in the payment system.

Keywords: Liquidity Risk Management, Risk Appetite, Liquidity Buffer, Over Threshold Method, Interbank Payment Systems.