University of Sistan and Baluchestan

Stable Economy Journal

Online ISSN: 2821 - 1049

Iranian Scientific Social Welfare Association

Stress test of Liquidity risk in Iran's banking system: Calculating of loss distribution of banks' liquidity risk with Monte Carlo simulation method

Reza Taleblo [1], Parisa Mohajeri [2], Taimur Mohammadi [3], Leila Khodkari [4]

1- Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: talebloo.r@gmail.com
2- Associate Professor Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: parisa_m2369@yahoo.com
3- Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: atmahmadi@gmail.com
4- Corresponding Author, Ph.D. student, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: lkhodkari@hotmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

rticle history:
Received: 6August 2022
Revised in revised form:14 September 2022
Accepted: 26 September 2022
Published online:29 September 2022:

Keywords:
Stress test,
Liquidity risk,
Value at risk,
Simulation,
Scenario,
Shocks.

ABSTRACT

In recent years, one of the effective risk management methods in financial institutions, especially banks, is stress test. Empirical studies in recent years show that economic conditions are the cause of financial crises and also the emergence of liquidity risk in the banking system. In this article, by selecting 18 banks of the country and using the information of their financial statements in 54 quarterly periods from 2008 to 2021, stress test of banks' liquidity risk in the conditions of crisis and economic shock has been investigated, which includes two stages; In the first stage, the impact of effective factors such as macro variables and banking variables on liquidity risk has been modeled with a basic dynamic panel regression model, and in the next stage, with making scenario in terms of Basel III, the impact of macro variables' shock on banks' liquidity risk has been investigated to examine the ability and resistance of banking network in the conditions of tension and crisis. In the following, by using the Monte Carlo simulation and by calculating the value at risk of liquidity risk for at least one year after the estimation period, the loss of banks' liquidity risk in the face of shocks has been obtained. The results of the research show that among macroeconomic variable shocks, exchange rate shocks and stock market price index have the greatest impact on banks' liquidity risk. Because with the attractiveness of parallel markets, the withdrawal of deposits from banks and finally the liquidity risk of banks will increase. Therefore, by considering effective factors among shocks, not only can financial crises be controlled, but it can be a precursor to the empowerment of banks before the occurrence of any type of shock in macroeconomic conditions.

Cite this article: Taleblo, R., Mohajeri, P., Mohammadi ,T & Khodkari , L.(2022). Stress test of Liquidity risk in Iran's banking system:Calculating of loss distribution of banks' liquidity risk with Monte Carlo simulation method . *Stable Economy Journal,3(2),* 1-35. DOI: 10.22111/SEDJ.2022.43038.1220

© The Author(s).
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/SEDJ.2022.43038.1220

اقتصاد باثبات

شاپا الکترونیکی: ۱۰۴۹-۲۸۲۱

آزمون بحران ریسک نقدینگی در نظام بانکی ایران:
محاسبه توزیع زیان ریسک نقدینگی بانک‌ها با روش شبیه سازی مونت کارلو

رضا طالبلو [۱]، پریسا مهاجری [۲]، تیمور محمدی [۳]، لیلا خودکاری [۴]

۱- دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی. تهران، ایران. رایانامه: talebloo.r@gmail.com

۲- دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی. تهران، ایران. رایانامه: parisa_m2369@yahoo.com

۳- استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی. تهران، ایران. رایانامه: atmahmadi@gmail.com

۴- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی. تهران، ایران. رایانامه: lkhodkari@hotmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۵/۱۵

تاریخ ویرایش:۱۴۰۱/۶/۲۳

تاریخ پذیرش :۱۴۰۱/۷/۴

تاریخ انتشار:۱۴۰۱/۷/۷

واژه‌های کلیدی:
آزمون بحران،
ریسک نقدینگی،
ارزش در معرض خطر،
شبیه‌سازی،
سناریو،
شوک.

چکیده

در سال‌های اخیر یکی از روش‌های مدیریت مؤثر ریسک در نهادهای مالی به خصوص بانک‌ها، آزمون بحران است. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که شرایط اقتصادی علت شکل‌گیری بحران‌های مالی و همچنین بروز ریسک نقدینگی در نظام بانکی است. مطالعات تجربی سال‌های اخیر نشان می‌دهد که شرایط اقتصادی علت شکل‌گیری بحران‌های مالی و همچنین بروز ریسک نقدینگی در نظام بانکی است. در این مقاله با انتخاب ۱۸ بانک کشور و استفاده از اطلاعات صورت‌های مالی آن‌ها در ۵۴ دوره فصلی از ابتدای سال ۱۳۸۷ تا اواسط ۱۴۰۰، به بررسی آزمون بحران ریسک نقدینگی بانک‌ها در شرایط بحران و شوک اقتصادی پرداخته شده که شامل دو مرحله است؛ در مرحله اول با مدل پایه رگرسیون پانل پویا اثر عوامل موثر از جمله متغیرهای کلان و متغیرهای بانکی بر ریسک نقدینگی الگوسازی شده است و در مرحله بعد با رویکرد سناریوسازی در چارچوب مقررات بال ۳ میزان تأثیر شوک متغیرهای کلان بر ریسک نقدینگی بانک‌ها بررسی شده است. در ادامه تحقیق با استفاده از تکنیک شبیه‌سازی مونت کارلو و با محاسبه ارزش در معرض خطر ریسک نقدینگی برای حداقل یکسال پس از دوره تخمین، زیان ریسک نقدینگی بانک‌ها در مواجهه با شوک‌ها به دست آمده است. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد از میان شوک متغیرهای کلان اقتصادی، شوک نرخ ارز و شاخص قیمتی بازار سهام، بیشترین تاثیر را بر ریسک نقدینگی بانک‌ها دارند. چرا که با جذابیت بازارهای موازی، خروج سپرده‌ها از بانک‌ها و در نهایت ریسک نقدینگی بانک‌ها افزایش خواهد یافت. بنابراین با مدنظر قرار دادن عوامل موثر بر شوک‌ها، نه تنها می‌توان بحران‌های مالی را کنترل کرد بلکه این موضوع می‌تواند پیش درآمدی بر توانمندسازی بانک‌ها قبل از وقوع هر نوع شوکی در شرایط کلان اقتصادی باشد.

استناد: طالبلو، رضا؛ مهاجری؛ پریسا؛ محمدی، تیمور و لیلا خودکاری(۱۴۰۱). آزمون بحران ریسک نقدینگی در نظام بانکی ایران محاسبه توزیع زیان ریسک نقدینگی بانک‌ها با روش شبیه سازی مونت کارلو. *اقتصاد باثبات* ، ۳ (۲)، ۱-۳۵.

DOI10.22111/SEDJ.2022.43038.1220

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

حق‌مؤلف © نویسندگان.

۱- مقدمه

در ایران بانک‌ها، به عنوان بزرگترین نهادهای مالی، اصلی ترین تأمین کننده منابع مالی بخش‌های واقعی اقتصاد (صنعت، کشاورزی و خدمات) محسوب می‌شوند و با انگیزه درآمدزایی وکسب سود، اقدام به تجهیز و تخصیص بهینه منابع و ارائه خدمات متنوع به مشتریان می‌کنند. در این راستا با توجه به متنوع بودن عملیات بانکی و محدودیت سرمایه بانک‌ها، این صنعت با انواع مختلفی از ریسک‌ها روبرو است. یکی از عمده ریسک‌هایی که نظام بانکداری را تهدید می کند، ریسک نقدینگی است که ناشی از مدیریت نقدینگی نامناسب در سیستم بانکی می‌باشد.

در سال‌های اخیر استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های مدیریت مؤثر ریسک در نهادهای مالی به خصوص بانک‌ها، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. مدیریت ریسک شامل فرایند شناسایی، اندازه‌گیری، کنترل و کاهش ریسک‌ها و همچنین ایجاد یک رویکرد آینده‌نگر نسبت به مسائل و مشکلات احتمالی در حوزه کسب و کار است. یکی از روش‌های مرتبط با این رویکرد که برای مدیریت مؤثر ریسک بسیار حائز اهمیت بوده و در برگیرنده روش‌های مختلفی برای اجرا است؛ روش آزمون بحران[1] می‌باشد. این آزمون یک ابزار تکمیلی در کنار دیگر ابزارهای مدیریت ریسک محسوب می‌شود که میزان سرمایه مورد نیاز بانک‌ها و مؤسسات اعتباری برای رویارویی ایمن با شوک‌های مختلف مثلاً شوک اعتباری یا نقدینگی و پوشش زیان‌های ناشی از وقوع این شوک‌ها را تعیین کرده و بنابراین به حفظ ثبات مالی شبکه بانکی کشور در شرایط وقوع شوک و بحران کمک شایانی می‌کند. از همین‌رو، در تحقیق حاضر ضمن آشنایی بیشتر با عملکرد آزمون بحران در کنترل و مدیریت ریسک‌های بانکی به پاسخ پرسش‌های اصلی تحقیق از قبیل؛ «توزیع زیان ریسک نقدینگی برای افق‌های زمانی مختلف پیش‌بینی چگونه است؟» و یا «تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر ریسک نقدینگی بانک‌ها چگونه است؟» می‌پردازیم. در ادامه بحث، پس از بیان مساله در قسمت دوم، به مبانی نظری در مورد ریسک نقدینگی و ارتباط متغیرهای کلان و بانکی با ریسک نقدینگی در قسمت سوم پرداخته و سپس در قسمت چهارم به مطالعات تجربی در دو بخش مطالعات مربوط به آزمون بحران و در بخش دیگر مطالعات مربوط به ریسک نقدینگی می‌پردازیم. در قسمت‌های پنجم و ششم تحقیق به ترتیب به

1-Stress Test

روش‌شناسی و تصریح مدل پرداخته و در انتها به ارائه جمع‌بندی و پیشنهاداتی برای کاهش اثرات شوک‌ها بر ریسک نقدینگی بانک‌ها خواهیم پرداخت.

۲- بیان مساله و اهمیت آن

یکی از مهمترین ریسک‌های فراروی بانک‌ها و مؤسسات سپرده‌پذیر، ریسک نقدینگی است که ناشی از عدم تطابق زمانی دارایی‌ها و بدهی‌های آن‌ها است. این موضوع از چنان اهمیتی برخوردار است که می‌تواند بانک‌ها را تا آستانه توقف فعالیت و حتی ورشکستگی پیش برد. تجربه بحران های مالی در جهان و در کشور ما (مثلاً تجربه سال‌های اخیر از هجوم سپرده گذاران مؤسسات غیر مجاز در پی شایعات متعدد و کمبود نقدینگی مؤسسات مذکور) نشان داده است که توجه کافی به مقوله مدیریت ریسک نقدینگی اختصاص نیافته است.

با رخداد بحران مالی بین‌المللی در سال ۲۰۰۸ توجه نهادهای ناظر بر مقوله ریسک و اندازه‌گیری و گزارشگری آن جلب شد. یکی از ابعاد ریسک که به آن توجه خاص گردید، ریسک نقدینگی و ارائه شاخص‌های کلیدی نظارت بر ریسک نقدینگی بود. در این ارتباط کمیته نظارت بانکی بال در اکتبر ۲۰۱۰ کارگروهی را برای مطالعه و ارائه شاخص‌های کلیدی نظارت بر ریسک نقدینگی تعیین نمود. جدول(۱) تحولات مقررات نظارتی از بال ۱ تا بال ۳ را نشان می‌دهد:

جدول ۱: تحولات مقررات نظارتی از بال ۱ تا بال۳

	بال۱	بال۲	بال۳
نسبت کفایت سرمایه	تعریف سرمایه درجه اول و دوم		بازتعریف سرمایه معرفی انباره‌های جدید و افزایش نسبت کفایت معرفی نسبت اهرمی سایر موارد احتیاطی
الزامات مربوط به دارایی‌های موزون به ریسک	محور اول: ریسک بازار محور اول: ریسک تجاری	محور اول: ریسک عملیاتی محور دوم: اصلاح ریسک بازار محور اول: اصلاح ریسک اعتباری محور دوم: فرایند رتبه بندی داخلی محور سوم: فرایند اعلام ورشکستگی	ملاحظاتی مربوط به اوراق بهادار و فعالیت‌های معاملاتی کنار گذاشتن محور سوم از بال ۲

یکی از مهمترین دستاوردهای بال۳ در نظر گرفتن محدودیت‌های روی ریسک نقدینگی در کنار سایر مقررات نظارتی است. اگرچه پیشتر برخی نهادهای دیگر به همراه بانک تسویه بین‌المللی توصیه‌های اختیاری برای رعایت اصول مدیریت کارآمد نقدینگی پیشنهاد کرده بودند، در مقررات بال ۳ عطف به

نقدینگی			معرفی نسبت پوشش نقدینگی[1] (LCR) معرفی نسبت خالص تأمین نقد پایدار[2](NFSR)

این که در طلیعه بحران مالی اخیر مشاهده شد که بسیاری از بانک‌ها به رغم سطح مناسب سرمایه به دلیل خشک شدن منابع نقد خود دچار بحران شدند، الزامی بودن مقررات مربوط به مدیریت نقدینگی را به بانک‌ها دیکته کرد. براساس این مقررات بانک‌ها ملزم به نگهداری نقدینگی براساس دو نسبت ویژه هستند. نخست نسبت پوشش نقدینگی(LCR) که به منظور بسندگی کوتاه مدت نقدینگی بانک‌ها پیشنهاد شده است. دوم، نسبت خالص تأمین نقد پایدار (NSFR) است که هدف آن اطمینان از بسندگی برنامه نقدینگی بانک در درازمدت است. همچنین هیأت خدمات مالی اسلامی[3](IFSB) نیز الزامات افشاء ریسک نقدینگی را مشابه با الزامات بال و با تأکید بر افشاء دو شاخص کلیدی ارائه نموده است.

آزمون بحران به عنوان یکی از الزامات کارگروه بال برای مدیریت ریسک، بهترین روش برای شناسایی نقاط آسیب پذیر بانک بوده و حساسیت ترازنامه بانک را نسبت به انواع شوک‌ها اندازه‌گیری می‌کند. آزمون‌های بحران بخش لاینفک برنامه ارزیابی بخش مالی[4](FSAP) ارائه شده توسط صندوق بین‌المللی پول و بانک جهانی بوده و برای تمام کشورهایی که در این برنامه مشارکت کرده‌اند، به اجرا در آمده است. این بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سطح بین‌المللی، تلاش‌های قابل توجهی برای نظارت مؤثر بر ریسک نقدینگی و ارائه چهارچوب‌های مدیریت ریسک نقدینگی انجام شده است. اهمیت این مساله زمانی نمود بیشتری می‌یابد که طبق قوانین کمیته بال تا پایان سال(۲۰۱۸) بانک‌هایی که برنامه مدیریت ریسک را اجرا نکنند قادر به مبادلات مالی و پولی با بانک‌های اروپایی، به ویژه بانک‌های حوزه یورو که تحت مدیریت و مقررات بانک مرکزی اروپا هستند، نخواهند بود. در این راستا این تحقیق با بکارگیری یک تکنیک شبیه‌سازی، ریسک نقدینگی در سیستم بانکی کشور در شرایط بحرانی فرضی پیش‌بینی می‌شود. در واقع هدف این تحقیق، انجام یک آزمون بحران یا استرس در خصوص ریسک نقدینگی برای سیستم بانکی کشور است

۳- مبانی نظری

1-Liquidity Coverage Ratio
2-Net Stable Funding Ratio
3- Islamic Financial Services Board (IFSB).
4- Financial Sector Assessment Program

مدیریت نقدینگی عبارت است از پیش‌بینی مقدار تقاضا برای وجه نقد توسط بانک و تأمین وجوه لازم برای پاسخگویی به تقاضای سپرده‌گذاران و متقاضیان وجوه.

از جمله نظریه‌های مرتبط با مدیریت نقدینگی می‌توان به:۱- نظریه وام‌های تجاری،۲- نظریه انتقال‌پذیری، ۳- نظریه درآمد انتظاری،۴- نظریه مدیریت تعهدات و ۵- نظریه مدیریت دارایی-بدهی اشاره کرد، که از این میان، نظریه مدیریت دارایی-بدهی بیشتر از سایر نظریه‌ها مورد توجه بانک‌ها قرار گرفته است.(عرب‌مازار و قنبری، ۱۳۷۶) بر اساس این نظریه، اگر بانک در مدیریت نقدینگی موفق نباشد با مشکل ریسک نقدینگی مواجه می‌شود. برای مدیریت صحیح لازم است تا ابزار مناسب و عوامل مؤثر بر آن به درستی شناسایی گردد، زیرا هر چه شناخت بهتر و بیشتری از عوامل تأثیرگذار بر ریسک نقدینگی وجود داشته باشد، مدیریت و کنترل فعالیت بانک مناسب‌تر خواهد بود. ارتباط میان بخش بانکی و بخش واقعی اقتصاد نیز توجه متخصصان بسیاری را در دو دهه اخیر به خود جلب نموده است.

با توجه به رابطه عملکرد سیستم بانکی با متغیرهای کلان بخش واقعی اقتصاد کشور، هرگونه بی‌ثباتی و بحران در بخش واقعی اقتصاد می‌تواند موجب نوسان و اختلال در سیستم بانکی شود، به بیان دیگر اگرچه بحران‌های مالی اغلب به دلیل بروز مشکلات اقتصادی بخش واقعی شکل گرفته و تداوم یافته‌اند، لکن بحران‌های مالی نیز پس از ظهور، خود عاملی برای ایجاد مشکلات اقتصادی در بخش واقعی و وقوع بحران‌های اقتصادی می‌شوند. بنابراین بررسی و اطمینان از ثبات و سلامت سیستم بانکی اهمیت در خور تأملی دارد.

گرونیک و همکاران (۲۰۰۹) بیان نمودند که محیط اقتصادی بی‌ثبات در کنار عملکرد اقتصادی نامناسب و نوسان در قیمت دارایی‌ها و نرخ ارز، از علل اصلی بی‌ثباتی سیستم مالی به شمار می‌رود. چنین محیطی باعث دشوار شدن ارزیابی دقیق دارایی‌ها و ریسک‌های مالی بانک می‌شود. لذا با توجه به نقش واسطه‌گری مالی بانک و نیز تأثیرپذیری هر مؤسسه مالی (از جمله بانک) از تغییرات اقتصادی و تغییرات بازار، نظارت بر روندهای اقتصادی و روندهای بازار و بررسی اثرات آن‌ها بر عملکرد و ریسک‌های بانکی برای مدیریت ریسک‌ها از جمله ریسک نقدینگی بسیار مهم و قابل توجه است.

۳-۱- مباحث نظری ارتباط ریسک نقدینگی و متغیرهای کلان اقتصادی و مشخصه‌های بانکی

جهت تبیین رابطه بین عوامل اقتصاد کلان و ریسک بانک‌ها به مدل‌های سیکل تجاری اشاره شده است. سیکل‌های تجاری نوساناتی هستند که تحت عنوان دوره‌های متوالی رونق و رکود تعریف می گردند. با وقوع رکود اقتصادی و کاهش شدید در فعالیت‌های اقتصادی، بحران بانکی نیز آغاز می‌شود و گسترش می‌یابد. از بارزترین شاخصه‌های بروز بحران در این دوران از بین رفتن اعتماد به نهادهای مالی و ورشکستگی طلبکاران است. لذا به دلیل وجود بحران و عدم توانایی مالی بدهکاران که، از بیکاری و یا کم‌درآمدی آن‌ها نشأت می‌گیرد، بانک‌ها با عدم دریافت مطالبات خود روبرو شده و درنتیجه ذخایر آن‌ها رو به کاهش نهاده و در نتیجه با افزایش ریسک نقدینگی قادر به ایفای تعهدات خود در قبال سپرده‌گذاران نمی‌باشند. در این صورت به دلیل وجود ریسک سیستمی در صنعت بانکداری، مشکلات حاد و ورشکستگی بانک‌های کوچک به سایر بانک‌ها منتقل شده و کل نظام بانکی کشور و پس از آن نظام بانکی و فضای اقتصادی سایر کشورها را نیز درگیر می‌نماید. در این زمینه می‌توان به بحران مالی ۲۰۰۹ در آمریکا و بحران‌های مالی ۱۹۹۸ در آسیا اشاره کرد. تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ سود و شاخص قیمت سهام از جمله متغیرهای کلان اقتصادی هستند که بر ریسک نقدینگی بانک‌ها تأثیر می‌گذارند. بر اساس نظریه نقدینگی بانک‌ها و شکنندگی مالی، هرگاه اقتصاد از رکود خارج و به دوره رونق وارد شود، واحدهای اقتصادی از جمله بانک‌ها نسبت به تحولات آتی اقتصاد خوش‌بین شده، میزان سرمایه‌گذاری بلندمدت(تسهیلات بلندمدت) را افزایش داده و دارایی‌های نقد کمتری نگهداری می‌کنند. به همین ترتیب در دوره رکود، بانک‌ها از اعطای تسهیلات امتناع کرده، و لذا حجم نقدینگی آنها افزایش و مشکلات نقدینگی آنها کاهش می‌یابد. بنابراین انتظار می‌رود که رابطه منفی میان نقدینگی بانک‌ها و چرخه‌های تجاری وجود داشته باشد. نرخ تورم از جمله شاخص‌های نشان‌دهنده بی‌ثباتی اقتصادی است که انگیزه بانک‌ها را برای نگهداری وجه نقد تحت تأثیر قرار می‌دهد. زیرا با افزایش نرخ تورم، ارزش واقعی دارایی‌ها (نه فقط وجه نقد، بلکه نرخ بازده واقعی تمام دارایی‌ها) و همچنین درآمد و سودآوری بانک‌ها از محل اعطای تسهیلات کاهش می‌یابد و بانک‌ها با ریسک نقدینگی بیشتری مواجه می‌گردند. افزایش نرخ ارز نیز از یک سو منجر به افزایش ارزش دارایی‌های ارزی و از سوی دیگر باعث کاهش ارزش پول داخلی می‌شود. بازار دارایی‌های ارزی نیز که بازاری موازی سپرده‌های بانکی است با افزایش نرخ ارز، جذاب‌تر شده و به دلیل کاهش ارزش پول داخلی، سپرده‌گذاران را برای ورود به این بازار متمایل‌تر خواهدکرد. پس با

افزایش تقاضای نقدینگی و کمبود منابع نقد برای تأمین تعهدات، بانک با مشکل نقدینگی مواجه و در معرض ریسک نقدینگی قرار خواهد گرفت.

بازار سرمایه رقیبی برای بازار فلزات قیمتی از جمله طلا و سپرده‌های بانکی است. نرخ رشد شاخص قیمت سهام از شاخص‌های بازار سرمایه و مبین رشد اقتصادی است. لذا هنگامی که اقتصاد در دوره رونق قرار می‌گیرد، شاخص بورس نیز از روندی مثبت برخوردار است و اشتیاق برای ورود به بازار سهام به دلیل سودآور بودن آن نسبت به نگهداری دارایی‌ها به صورت پول نقد افزایش می‌یابد و افزایش تقاضا برای سرمایه‌گذاری در بازار سهام منجر به تغییر ترکیب سپرده‌های بانکی به سمت سپرده‌های فرار و خروج سپرده‌ها و در نهایت کمبود نقدینگی و افزایش ریسک نقدینگی خواهد شد. اما در دوران رکود، بازده سپرده‌های بانکی جذاب‌تر از درآمدزایی دارایی‌هایی چون طلا، ارز و مانند آنها است. بنابراین به سبب کاهش میزان تقاضا و تمایل کمتر برای ورود به بازار سهام، بانک‌ها با مشکلات کمبود نقدینگی مواجه نخواهند شد. تعیین نرخ سود بانکی در سطحی بالا (در مقایسه با نرخ بازدهی سایر دارایی‌ها) نیز مشکل‌آفرین است و می‌تواند باعث جذب بخش عمده دارایی‌های فرد به بانک شود و به بروز ضعف و رکود در بازار سایر دارایی‌های درآمدزا و افزایش بی‌دلیل هزینه تأمین منابع مالی بانک‌ها بیانجامد. با افزایش بهای تمام شده پول در بانک‌ها، در نهایت نرخ سود تسهیلات پرداختی نیز افزایش می‌یابد که در نتیجه هزینه‌های تأمین مالی سرمایه‌گذاری تولیدی زیادتر شده و بسیاری از بنگاه‌ها را از اخذ تسهیلات بانکی به منظور سرمایه‌گذاری‌های مولد ولی دیر بازده منصرف خواهد نمود. اما در مقابل فعالیت‌های زودبازده (و اغلب غیرمولد) به سبب آنکه به طور معمول پربازده نیز هستند، رونق یافته و بانک‌ها نیز بیشتر به اعطای وام به این فعالیت‌ها علاقمند خواهند شد. بدین ترتیب ممکن است از رشد اقتصادی کشور در سال‌های آتی کاسته شود.

نکته مهم دیگر در این زمینه تفاوت نرخ سود سپرده‌های کوتاه‌مدت از بلندمدت است. هرچه این فاصله بیشتر باشد، بر اهمیت سپرده‌های بلندمدت نسبت به کوتاه‌مدت افزوده شده و در نتیجه بر میزان سپرده‌های بلندمدت در مقایسه با سپرده‌های کوتاه‌مدت افزوده می‌گردد. برعکس چنانچه این فاصله کم شود و به بیانی نرخ سود سپرده‌های کوتاه‌مدت نسبت به بلندمدت افزایش یابد، به میزان افزایش میزان سپرده‌های کوتاه‌مدت و کاهش میزان سپرده‌های بلندمدت و در واقع نقدتر شدن سپرده‌ها، سپرده‌ها به راحتی می‌توانند از بانک خارج شوند. در نتیجه در صورت بروز شرایط بحرانی،

بانک‌ها برای مقابله با این شکاف نقدینگی حاصل از خروج سپرده‌ها، متحمل زیان خواهند شد. بنابراین رقابت بانک‌های کشور در جلب بیشتر مشتریان و در نتیجه افزایش میزان سپرده‌گذاری آنان می‌تواند باعث تغییر مداوم سود سپرده‌ها و پیشنهاد امتیازهای جانبی به مشتریان انجامیده که این نیز به جابه‌جایی سریع سپرده‌ها بین بانک‌های کشور دامن زده و ریسک نقدینگی بانک ها را افزایش می‌دهد. کاهش زمان ماندگاری سپرده‌ها در بانک‌ها موجب افزایش ریسک شکاف بین سپرده و تسهیلات شده، ریسک پرداخت تسهیلات بلندمدت را افزایش داده، بانک‌ها را با بی‌ثباتی در منابع و قدرت وام‌دهی مواجه و آنها را مجبور به کاهش پرداخت تسهیلات بلندمدت خواهد کرد. در نتیجه اتکای بیشتر بانک‌ها به منابع کوتاه‌مدت، آنها را در دوره‌های آتی با کسری نقدینگی و افزایش ریسک نقدینگی مواجه می‌سازد.

از طرفی حجم زیادی از دارایی بانک‌ها بر خلاف سایر بنگاه‌ها به صورت وام و تسهیلات است و اگر این وام‌ها بازپرداخت نشوند، منجر به کاهش سودآوری آنها شده و تعداد زیادی از مشتریان و سپرده‌گذاران اعتماد خود را نسبت به بانک از دست داده و اقدام به خروج سپرده‌های خود می‌نمایند. افزایش نسبت مطالبات معوقه به کل تسهیلات به عنوان شاخصی از ریسک اعتباری بانک‌ها نشان‌دهنده افزایش بدهی‌ها به بانک و در نتیجه مواجهه بانک‌ها با زیان و ضرر می‌باشد. بر همین اساس، منابع نقد بانک‌ها کاهش و به دلیل افزایش تقاضای وجه نقد توسط سپرده‌گذاران، به افزایش ریسک نقدینگی منجر خواهد شد.

۴- مطالعات تجربی

۴-۱- مطالعات انجام شده در زمینه آزمون بحران

آزمون بحران در سطح مؤسسات به طور وسیعی توسط بانک‌های بین‌المللی از اوایل دهۀ ۱۹۹۰ به کار برده می‌شوند و در تحقیقات متعددی، آسیب پذیری یک سیستم بانکی و یا یک بانک را در صنعت بانکداری نسبت به تغییرات متغیرهای بنیادی اقتصاد کلان در چارچوب مدل‌های ساختاری کل اقتصاد یا بین صنعتی تحلیل شده است. از جمله موارد می‌توان به؛ آزمون بحران صندوق بین‌المللی پول(۲۰۰۳) در مورد حساسیت سیستم مالی کشور اتریش نسبت به شوک‌های متفاوت ایجاد شده به دلیل شرایط متفاوت بازار و اقتصاد کلان، آزمون بحران بانک مرکزی اندونزی(۲۰۰۵) که متغیرهای بانکی شامل احتمال زیان وام‌ها، وام‌های سررسید گذشته، متغیرهای کلان اقتصادی و همچنین قیمت

نفت در یک مدل اقتصادسنجی به کار گرفته شدند،کمیسیون بانکی فرانسه(۲۰۰۴) که به ارزیابی ثبات سیستم بانکی فرانسه و ظرفیت آن برای مقابله با شوک‌های مالی و اقتصادی در سطح کلان پرداخته و آزمون بحران صندوق بین‌المللی پول(۲۰۰۵) برای بررسی میزان تأثیرشوک‌ها بر سیستم بانکی مجارستان به منظور ارزیابی ثبات سیستم مالی آن کشور، اشاره کرد.

به طور کلی ادبیات اصلی مرتبط با آزمون بحران به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود: در بخش اول پژوهشگرانی مانند برکویتز(۱۹۹۹)، ماجنونی و همکاران(۲۰۰۱)، سورج(۲۰۰۴) و چیهک(۲۰۰۷) به ارائه مفاهیم مرتبط با آزمون بحران برای مدیریت ریسک مالی پرداختند. بخش دوم، ادبیات تحقیق مرتبط با مدل‌های مبتنی بر سناریو برای آزمون بحران پرتفوی می‌باشد؛ به مواردی مانند تحقیقات کیوپیک(۱۹۹۸)، بی(۲۰۰۱)، کیم و فینگر(۲۰۰۰)، ارگونز و همکارانش ها(۲۰۰۱)، بروئر و همکارانش(۲۰۰۲)، الکساندر و شیدی(۲۰۰۸)، مک نیل و اسمیث(۲۰۱۲)، بروئر و سیزار(۲۰۱۳) می‌توان اشاره نمود. بخش سوم پژوهش‌ها به بحران مالی سال‌های۲۰۰۷-۲۰۰۹ برمی‌گردد که با توجه به پیامدهای گسترده بحران مالی، تحقیقات بیشتری در خصوص آزمون بحران انجام شد. در این زمینه می‌توان به تحقیقات باس(۲۰۰۸)، السانداری و همکارانش (۲۰۰۹)، آیکمن و همکارانش ۲۴ (۲۰۰۹)، ون دن اند(۲۰۱۲)، آچاریا و همکارانش(۲۰۱۴) اشاره نمود. از آزمون بحران می‌توان برای بررسی انواع ریسک‌های مختلف از جمله ریسک بازار (الکساندر و شیدی ۲۰۰۸ و سانجای باسو ۲۰۱۱) ریسک اعتباری (فوگلیا ۲۰۰۸ و راس و اسچول ۲۰۰۷) و ریسک نقدینگی (ون و همکارانش ۲۰۰۹ و جابست و همکارانش ۲۰۱۷ و پاگارتیس و همکارانش۲۰۱۷) استفاده نمود. همچنین می‌توان برای محاسبه کفایت سرمایه بانک‌ها (الدومیاتی و همکارانش، ۲۰۱۶) و ارزیابی عملکرد بانک‌ها (دامپوس و همکارانش،۲۰۱۶) از آزمون بحران استفاده نمود. ویرولین(۲۰۰۴) در مقاله «آزمون بحران کلان با مدل ریسک اعتباری اقتصاد کلان برای فنلاند» با استفاده از اطلاعات مربوط به ورشکستگی بخش خصوصی در سال های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۳ مدل ریسک اعتباری اقتصاد کلان را برای بخش مالی فنلاند تخمین زد.

جان ویلیام ون دن اند (۲۰۰۹) به بررسی آزمون بحران ریسک نقدینگی بانک‌ها می‌پردازد. او همچنین به اثرات اولیه و ثانویه شوک‌ها بعد از واکنش بانک‌ها و تأثیرگذاری بر ریسک شهرت آن‌ها می‌پردازد. در این مدل از روش شبیه‌سازی مونت کارلو برای تعیین مقدار بهینه (آستانه) نقدینگی استفاده شده

است. کومارکوا، جرسل و کومارک(۲۰۱۱) مدل آزمون بحران از دید کلان را برای کنترل ریسک نقدینگی بانک‌ها اجرا کردند. در این مدل با بررسی سناریوها هم از بعد بانکی و هم بازاری، به بررسی اثرات اولیه و ثانویه شوک‌ها پرداخته‌اند. در این مدل سه حالت: الف- کمبود نقدینگی، ب- واکنش بانک‌ها و ج- بازخورد اثر شوک‌ها در نظر گرفته شده و برای هر حالت، سطح بهینه (آستانه) نقدینگی محاسبه شده تا مشخص شود که آیا بانک‌ها مقدار کافی نقدینگی برای نجات از شرایط بحران دارند یا نه؟ ون دن اند و مارک کرود هوف(۲۰۱۲) در مقاله‌ای به تعیین مقدار بهینه LCR (نسبت پوشش نقدینگی) با استفاده از آزمون بحران پرداخته‌اند. آنها بر این باورند که مقدار کمتر و یا بیشتر نگهداری LCR صدماتی را به دنبال دارد. نگهداری مقدار زیاد LCR بانک‌ها را که می‌بایست از منابع خود حداکثر استفاده بنمایند، متضرر می‌کند و نگهداری مقدار کمتر از سطح بهینه هم در مواقع بحران صدماتی را به ثبات نظام مالی به دنبال خواهد داشت. اسچورمن(۲۰۱۴) در مقاله «آزمون بحران بانک‌ها» به ارائه چارچوبی برای آزمون بحران بانک‌ها می‌پردازد که چرا آزمون بحران مفید است و چرا در طول بحران مالی اخیر آزمون بحران به ابزاری محبوب برای جامعه نظارتی تبدیل شده است؛ چگونه آزمون بحران انجام، طراحی و اجرا می‌شود؛ و نهایتا سطح افشای نتایج آزمون بحران چگونه باید باشد و این که آیا باید در مواقع بحران و زمان‌های عادی متفاوت باشند یا خیر. اوآن تی کی وو و همکاران(۲۰۱۷) با استفاده از تکنیک VAR ضمن بررسی روابط متغیرهای اقتصادی شامل نرخ تورم، نرخ بهره وام، نرخ واقعی ارز، تولید ناخالص واقعی و نرخ نکول در کشور ویتنام در طی دوره ۱۹۹۴-۲۰۱۵، آزمون بحران را تحت سناریوهای پایین، متوسط و بالا مورد آزمایش قرار دادند و نتایج حاصل نشان می‌دهد که سناریوهای بالا و متوسط زمانی که کفایت سرمایه بالای ۹ درصد باشد می‌تواند زیان‌های ناشی از شوک‌های کلان اقتصادی را پوشش دهد. میورا راکوتونیراینی و همکاران (۲۰۱۹) بر اساس تکنیک GVAR و استفاده از متغیرهای کلان شامل نرخ تورم، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نرخ‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، قیمت مواد اولیه و فلزات و قیمت نفت به عنوان متغیر جهانی نسبت به بررسی آزمون بحران کلان در کشور ماداگاسکار طی دوره فصلی ۲۰۱۵-۲۰۰۵ اقدام نمودند و نتایج نشان می‌دهد که شوک تولید ناخالص داخلی بیشترین تأثیر را بر وام‌های غیر جاری(معوق) داشته و نظام بانکی ماداگاسکار نمی‌تواند در مقابل کفایت سرمایه زیر ۸ درصد مقاومت نماید.

در مطالعات داخلی، فرهاد نیلی و همکاران(۱۳۹۱) با استفاده از معادلات پویای همزمان به بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی و سایر متغیرهای برونزای ترازنامه‌ای بانک بر شاخص‌های سلامت یکی از بانک‌های خصوصی کشور پرداخته و نتایج به دست آمده از تخمین معادلات نشان می‌دهد متغیرهای ارزش‌افزوده بخش خدمات و صنعت، شاخص قیمت مصرف‌کننده و شاخص قیمت مسکن و همچنین متغیرهای برونزای ترازنامه بانک مربوطه مانند نسبت سپرده‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت به کل سپرده‌ها بر شاخص سلامت بانک (نرخ نکول و کفایت سرمایه) اثر معنی‌داری دارد و با در نظر گرفتن آزمون بحران بر اساس مقادیر گذشته متغیرها، تأثیر تغییرات جدی مقادیر با احتمال بسیار پایین بر شاخص سلامت مالی به دست آمد. حیدری و نوربخش(۱۳۹۴) با استفاده از الگوی کلان بیزین سنجی برای پیاده‌سازی آزمون بحران به بررسی تأثیر انتقال شوک‌های واقعی، مالی و اسمی بر ترازنامه بانک کارآفرین پرداخته‌اند. با استخراج سناریو بدبینانه برای نرخ ارز، اثر این شوک را بر روی کفایت سرمایه بانک کارآفرین بررسی کردند. در بدبینانه‌ترین حالت اثر تغییر نرخ ارز بر کفایت سرمایه بانک کارآفرین با کاهش۴۵/۵ درصدی به ۹/۷ درصد می‌سد که باز هم از ۸ درصد بیشتر است که نشان‌دهنده مقاومت بانک در مقابل شوک می‌باشد. صدقی(۱۳۹۴) با بکارگیری یک تکنیک شبیه‌سازی، نرخ نکول وام و زیان ناشی از وام‌های معوق و در نتیجه ریسک اعتباری را در سیستم بانکی کشور در شرایط بحرانی فرضی پیش‌بینی نمود. در این تحقیق، تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) و نرخ سود بانکی، متغیرهایی هستند که برای تعریف شوک و تأثیر آنها بر سیستم و به منظور انجام آزمون بحران (استرس) استفاده شده‌اند. برای این منظور، با تخمین یک مدل خودرگرسیون برداری VAR، مشخص گردید که نرخ نکول وام که به عنوان شاخص ریسک اعتباری بانک‌ها در نظر گرفته شده است، با نرخ نکول دوره‌های قبل همبستگی مثبت معناداری دارد. به علاوه، میزان نکول وام‌ها با تغییر در نرخ رشد اقتصادی و نرخ بهره بانکی نیز تغییر می‌کند. سپس با استفاده از نوع واکنش‌های تعیین شده در مدل VAR، تغییرات نرخ نکول وام در آینده با استفاده از یک تکنیک شبیه‌سازی تصادفی، شبیه‌سازی و پیش‌بینی گردید. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که سیستم بانکی در برابر شوک‌های فرضی از جمله شوک منفی به نرخ رشد اقتصادی و کاهش سود تسهیلات، واکنش معناداری نشان می‌دهد. سعید مشیری و فاطمه(۱۳۹۶) با استفاده از اطلاعات متغیرهای کلان اقتصادی و سیستم بانکی طی دوره ۱۳۹۵-۱۳۸۳، زیان‌های ناشی از ریسک اعتباری را با استفاده از آزمون بحران برآورد نمودند. آنها

علاوه بر تخمین معادله احتمال نکول بر مبنای مدل ویلسون از رگرسیون‌های چندک نیز استفاده نمودند. و نتایج حاکی از آن است که توزیع زیان برای تمام سناریوها چوله به سمت راست می‌باشد.

۲-۴- مطالعات انجام شده در زمینه مدیریت ریسک نقدینگی

مطالعات زیادی در زمینه ریسک نقدینگی بانک‌ها در ایران و سایر کشورها انجام شده است که به طور کلی در اکثر این مطالعات، به عوامل ایجاد ریسک نقدینگی در دو بخش کلی عوامل درون سازمانی (درون بانکی) و عوامل کلان اقتصادی اشاره کرده‌اند. عوامل درون بانکی که موجب بروز ریسک نقدینگی در بانک‌ها می‌شوند عبارتند از: عامل بدهی محور و عامل دارایی محور. عامل بدهی محور زمانی رخ می‌دهد که بانک با تقاضای فوری مشتریان از جمله سپرده‌گذاران برای وجه نقد مواجه می‌گردد و برای تأمین وجه نقد مورد نیاز باید به فروش دارایی‌ها و یا استقراض اقدام نماید. عامل دارایی محور نیز زمانی رخ می‌دهد که بانک با درخواست مشتری ملزم به ایفای تعهداتی می‌گردد که در حساب‌های انتظامی[1] خود پذیرفته است. لذا چنانچه بانک با یک و یا چند تقاضای ناگهانی برای دریافت وام مواجه شود و وجه نقد کافی نیز برای پرداخت وام در اختیار نداشته باشد، در این صورت پیامدهای چنین شرایطی برای بانک، پذیرش هزینه اضافه برای تأمین نقدینگی یا فروش دارایی‌ها به قیمت پایین در بازار خواهد بود(سوآندرز، ۲۰۰۳) که بانک را در معرض ریسک نقدینگی بالایی قرار خواهد داد.

در مطالعات انجام شده، به عوامل درون بانکی موثر در ریسک نقدینگی بانک‌ها شامل اندازه بانک، سرمایه بانک،نسبت سپرده‌های کوتاه‌مدت و بلند مدت، حجم مطالبات معوق، نسبت سپرده‌ها به تسهیلات، میزان سودآوری بانک‌ها و بازده حقوق سهام، در کنار عوامل کلان اقتصادی شامل نرخ بهره، تورم، نرخ ارز، شاخص بازارهای مالی (مثل سهام و یا شاخص قیمتی مسکن) و رشد اقتصادی اشاره شده که هر کدام از آن‌ها به دو یا چند عامل پرداخته‌اند. به عنوان نمونه مطالعات راچ، استفن، هاختال و تیرل (۲۰۱۰)، گیانوتی، گیبیلارو و متاروسی(۲۰۱۱)، دوا(۲۰۱۱)، لاأرین(۲۰۱۳)، ودوا (۲۰۱۳)، دوریاناکوکنلی(۲۰۱۳)، مهمد(۲۰۱۴)، چاگویزا(۲۰۱۴)، عرب مازار یزدی و کاکه خانی (۱۳۹۱)، شهرآبادی و مرادی آهنگرانی(۲۰۱۴)، رئیسی، حقیقت و خداپرست شیرازی(۲۰۱۴) و کفایی و رهزانی(۱۳۹۵) از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه می‌باشند.

1- Contra accont

گرچه تحقیقات زیادی در خصوص آزمون بحران بر ریسک‌های بانکی از جمله ریسک اعتباری در کشور انجام شده و یا تحقیقاتی که به عوامل تاثیرگذار بر ریسک نقدینگی بانک‌ها و روش‌های مدیریت این ریسک پرداخته‌اند، لکن در این تحقیق آزمون بحران ریسک نقدینگی و توزیع زیان ریسک در مواجهه با شوک‌ها پرداخته شده است. در مطالعات مربوط به ریسک نقدینگی، مشخص شد که متغیرهای مختلفی اعم از متغیرهای بانکی و متغیرهای کلان بر ریسک نقدینگی بانک‌ها اثرگذار هستند. از این رو در این مطالعه پس از تعیین عوامل موثر بر ریسک نقدینگی در قالب مدل پانل رگرسیون پویا، به بررسی میزان شوک‌دهی عوامل مذکور و تاثیر آنها بر مدل می‌پردازیم. نوآوری دیگر مدل نسبت به مطالعات گذشته، شبیه‌سازی و محاسبه ارزش در معرض خطر ریسک نقدینگی با تکنیک شبیه‌سازی مونت کارلو برای حداقل یکسال پس از تخمین به عنوان محاسبه زیان ریسک نقدینگی در اثر مواجهه با شوک‌ها می‌باشد.

۵- روش شناسی

یکی از مهمترین بخش‌های بیانیه بال سه، معرفی آزمون بحران بانکی به عنوان یکی از روش‌های مدیریت موثر ریسک می‌باشد. این آزمون یک ابزار تکمیلی در کنار دیگر ابزارهای مدیریت ریسک بوده که میزان آسیب‌پذیری بانک را در برابر شوک‌های مختلف تعیین و نشان می‌دهد که بانک تا چه میزان می‌تواند زیان‌های ناشی از وقوع شوک‌های احتمالی را پوشش دهد. در واقع هدف از آزمون بحران این است که وضعیت کفایت سرمایه بانک و مدل‌های داخلی در شرایط بحران اقتصادی سنجیده شود.

بطور کلی فرآیند آزمون بحران به شکل زیر می‌باشد:

۱- تعیین یک مدل اقتصادی به منظور تعیین رابطه بین متغیرهای مورد نظر.
۲- تعریف سناریو یا سناریوهای شوک.
۳- شبیه‌سازی رفتار(توزیع) متغیر مورد نظر در شرایط عادی.
۴- شبیه سازی رفتار(توزیع) متغیر مورد نظر در شرایط بحران(سناریوهای شوک).
۵- مقایسه رفتار متغیر مورد نظر در شرایط عادی با رفتار آن در شرایط بحران.

در ابتدا می‌بایست مدلی پایه جهت شناسایی متغیرهای توضیحی و تعیین میزان تأثیرگذاری هر متغیر بر متغیر وابسته را مشخص نمود. این مرحله زیربنای اجرای بقیه مراحل آزمون بحران از قبیل

پیش‌بینی در شرایط عادی، تعیین میزان شوک‌های محتمل الوقوع و منطقی که می‌توان به متغیرها وارد کرد، سناریوسازی و شبیه‌سازی شرایط بحران و در پایان، مقایسه نتایج به دست آمده از پیش‌بینی‌ها در شرایط عادی و بحرانی است که همه این مراحل بستگی به برآورد صحیح الگوی پایه دارد.

برای انجام این تحقیق، اطلاعات صورت‌های مالی ۱۸ بانک از بورس اوراق بهادر در ۵۴ دوره فصلی از ابتدای سال ۱۳۸۷ تا اواسط ۱۴۰۰ جمع‌آوری گردید. سپس متغیرهای تحقیق برای این بانک‌ها، محاسبه شدند. ابتدا اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق نرم‌افزار Excel پردازش شد، سپس فرضیه‌های تحقیق با توجه به نوع داده‌ها و روش داده‌های پانل و با استفاده از نرم‌افزار متن باز R 4.1.1 مورد تجزیه وتحلیل و آزمون قرار گرفتند.

۱-۵- تعریف عملیاتی متغیرها و تصریح مدل

بر اساس تعاریف و پژوهش‌های متعدد، عوامل زیادی بر ریسک نقدینگی بانک‌ها و مؤسسات اعتباری اثرگذار هستند که در مجموع می‌توان به عوامل درون بانکی شامل نسبت بدهی به دارایی بانکی، نسبت سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار، و ریسک اعتباری، و عوامل کلان اقتصادی شامل نرخ ارز، نرخ رشد قیمت سهام، نرخ تورم، نرخ سود و رشد اقتصادی اشاره نمود. از این‌رو از متغیرهای گفته شده برای تصریح مدل استفاده می‌نماییم.

جدول ۲: متغیرهای استفاده شده در مدل

ردیف	نماد متغیر	معادل فارسی
۱	LCR	نسبت پوشش نقدینگی (از قرینه این نسبت به عنوان شاخص ریسک نقدینگی استفاده می‌شود)
۲	CR	ریسک اعتباری
۳	LAR	نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها
۴	DR	نسبت سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار
۵	GDPG	نرخ رشد اقتصادی
۶	EX	نرخ ارز
۷	TEPIX	شاخص قیمت سهام
۸	RATE	نرخ سود بانکی
۹	INF	رشد شاخص قیمت‌های مصرف‌کننده (تورم)

LCR: طبق مقررات بازل۳، نسبت پوشش نقدینگی می‌باشد که نشان می‌دهد بانک چه مقدار توانایی پوشش تقاضای وجه نقد توسط سپرده‌گذاران را دارد و از حاصل تفاضل مجموع سپرده‌های دیداری و کوتاه‌مدت بانک از مجموع وجوه نقد، سرمایه‌گذاری و خرید اوراق مشارکت بانک تقسیم بر کل دارایی‌های آن بانک به دست می‌آید. هر چه این مقدار بالاتر باشد ریسک نقدینگی بانک پایین‌تر خواهد بود.

CR: ریسک اعتباری بانک‌ها است که میزان دارایی‌هایی را که برای پرداخت وام تخصیص یافته نسبت به کل دارایی‌ها را مشخص می‌نماید.

LAR: بیانگر نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها می‌باشد. با این نسبت درصدی از دارایی‌ها که از محل بدهی‌ها تامین مالی شده است، محاسبه می‌شود.

DR: نسبت سپرده‌های سرمایه‌گذاری مدت‌دار است که از نسبت سپرده‌های کوتاه‌مدت به سپرده‌های بلندمدت بانک‌ها بدست می‌آید.

GDPG: بیانگر رشد اقتصادی کشور است و برای این شاخص از درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی بدون نفت به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ استفاده شده است.

LEX: لگاریتم نرخ ارز اسمی است که از آمار فروش دلار در بازار آزاد تهران به دست می‌آید.

LTEPIx: لگاریتم شاخص قیمت سهام است که از قیمت بازار سهام در پایان هر فصل استفاده شده است.

RATE: نرخ سود بین بانکی است.

INF: نرخ رشد شاخص قیمت مصرف کننده می‌باشد.

با توجه به تعریف ریسک نقدینگی؛ هرگونه افزایش قابل توجه در برداشت سپرده‌گذاران و کاهش در دارایی‌ها و بدهی‌های جاری بانک/مؤسسه، آن بانک/مؤسسه را با ریسک نقدینگی مواجه خواهد کرد. لذا با توجه به بانک محور بودن اقتصاد کشورمان، تغییرات متغیرهای کلان اقتصادی در نتیجه تصمیم‌گیری‌های مدیران اقتصادی کشور یا واقع شدن در شرایط سیاسی خاص، بر تجهیز منابع و مصارف بانکها که در نتیجه تغییر رفتار سپرده گذاران و یا سهامداران و با تصمیم مدیران بانک‌ها باشد، تأثیرات شگرفی خواهد گذاشت. از جمله این متغیرها؛ نرخ تورم، نرخ سود بانکی، نرخ ارز و رشد اقتصادی است.

هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر شوک های متغیرهای کلان اقتصادی بر روی نسبت پوشش نقدینگی یا همان LCR می باشد که پس از آماده‌سازی و تعدیل نقاط دورافتاده به عنوان معیار ریسک و متغیر هدف در مدل تعریف می‌شود (جهت تعدیل نقاط دورافتاده از تابع tsclean در بسته forecast استفاده شده است). بدین منظور پس از مدلسازی پایه بر اساس متغیرهای درونزا و برونزا، سناریوهایی بر مبنای شوک متغیرهای کلان تعریف نموده و اثر هرکدام را بر متغیر هدف که همان نسبت پوشش نقدینگی است، مورد بررسی قرار می‌دهیم. لازم به ذکر است که وقفه‌های متغیر LCR نیز به عنوان متغیر مستقل در مدل آمده است.

مراحل کلی تحلیل عبارتند از؛

۱- ایجاد یک مدل پایه برای پیش بینی LCR.
۲- اعمال سناریوهای مختلف شوک بر روی متغیرهای کلان بر اساس شبیه سازی مونت کارلو.
۳- پیش بینی LCR برای ۴ دوره آتی تحت سناریوهای مختلف به همراه ارزش در معرض ریسک به تفکیک هر بانک.

لازم به ذکر است برای همه مراحل فوق، چندین مرحله کدهای دستوری در نرم‌افزار برنامه‌نویسی R نوشته شده که نتایج آن‌ها در پیوست آمده است.

۶- برآورد مدل و تحلیل نتایج

۶-۱- بررسی آزمون‌های ریشه واحد برای پایایی متغیرها

پیش از برآورد مدل، لازم است پایایی تمام متغیرهای مورد استفاده در تخمین‌ها آزمون شود، زیرا ناپایایی متغیرها چه در مورد سری زمانی و چه داده‌های پانلی باعث بروز مشکل رگرسیون کاذب میشود. در داده‌های ترکیبی، آزمونهای متفاوتی برای بررسی ایستایی متغیرهای مورد بررسی وجود دارد. در این مورد، قبل از برآورد مدل، ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون‌های لوین و لین و چو (LLC)، بریتانگ، فیشر، ایم-پسرا-شین و دیکی فولر تعمیم یافته بررسی شده و موید مانایی همه متغیرها در سطح بوده است(نتایج در جداول پیوست به تفصیل آمده است).

۶-۲- برازش مدل پایه برای LCR:

همانطورکه در قسمت مقدمه نیز بیان شده ابتدا یک مدل پایه برای LCR برازش می‌کنیم. باتوجه به ماهیت داده‌ها که پانلی هستند از مدل رگرسیون پانلی استفاده شده که باتوجه به حضور وقفه‌های

متغیر LCR بعنوان متغیر مستقل در مدل، ماهیتی پویا به خود می‌گیرد. جدول(۳) نتایج آزمون اثر پانلی را نشان می‌دهد:

جدول ۳: نتایج آزمون لاگرانژ برای اثر پانلی مقطع و زمان

حالت	آماره آزمون	مقدار معنی‌داری
داده های پانلی بدون حضور وقفه های LCR	۲۶,۹۶۵	<۰,۰۱

با توجه به مقادیر معنی‌داری به دست آمده از جدول فوق درمی‌یابیم اثر مقطع و زمان در حالتی که وقفه‌های LCR در مجموعه داده حضور ندارند معنی‌دار می‌باشند، بنابراین ماهیت پانلی بودن داده‌ها تایید می‌گردد. با توجه به وارد کردن وقفه های LCR در مدل، بهتر است از مدل رگرسیون پانلی پویا استفاده شود. بدین منظور از بسته (pdynmc) مهیا شده در نرم افزار R به جهت این مدلسازی استفاده کردیم.

پس از برازش مدل پایه به بررسی معنی‌داری ضرایب برآوردی می‌پردازیم؛ انتظار می‌رود متغیرهای کلانی که در مدل پایه معنی‌دار شده‌اند تحت سناریوهای شوک تاثیر معنی‌داری در رفتار متغیر وابسته یا همان LCR ایجاد کنند.

جدول ۴: آزمون معنی داری ضرایب برآوردی مدل پایه

متغیرهای مستقل	ضریب برآوردی	خطای استاندارد	آماره	مقدار معنی‌داری	وضعیت
L1.LCR	۰,۹۳۴۳	۰,۰۲۵۴۱	۳۶,۷۷	<۰,۰۱	معنادار
L2.LCR	-۰,۱۲۲۵	۰,۰۵۷۲۲	-۲,۱۴	۰,۰۳	معنادار
L3.LCR	-۰,۰۲۳۲۸	۰,۰۵۳۸۴	-۰,۴۳۲	۰,۶۶	
L4.LCR	۰,۰۳۵۹۲	۰,۰۲۲۹۴	۱,۵۶۶	۰,۱۲	
CR	۰,۰۰۸۹۹۵	۰,۰۴۴۵۸	۰,۲۰۲	۰,۸۴	
LAR	-۰,۰۲۵۰۵	۰,۰۲۴۳۷	-۱,۰۲۸	۰,۳	
DR	-۰,۰۱۳۸۸	۰,۰۱۲۷۵	-۱,۰۸۸	۰,۲۸	
lex	-۰,۰۰۳۱۷۲	۰,۰۰۸۸۴	-۰,۳۵۹	۰,۷۲	
ltepix	۰,۰۰۳۹۵	۰,۰۰۵۳۰۸	۰,۷۴۴	۰,۴۶	
rate	۰,۰۰۱۲۷	۰,۰۰۰۶۳۹۵	۱,۹۸۶	۰,۰۴۷	معنادار
inf	-۰,۰۰۰۳۸۲	۰,۰۰۰۱۵۵۱	-۲,۴۶۵	۰,۰۱	معنادار
GDP	۰,۰۰۰۰۵۵	۰,۰۰۰۲۳۳۶	۰,۲۳۷	۰,۸۱	

با توجه به مقادیر معنی‌داری بدست آمده از جدول(۴) درمی‌یابیم وقفه‌های اول و دوم متغیر LCR که بعنوان متغیرهای مستقل در مدل حضور داشته‌اند به همراه دو متغیر کلان inf و rate در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار شده‌اند. از سوی دیگر جهت روابط دو متغیر rate و inf نیز به ترتیب مثبت و منفی می‌باشد که دلالت بر اثر مستقیم و مثبت متغیر rate ؛ همچنین اثر منفی و معکوس متغیر inf بر نسبت پوشش نقدینگی یا همان LCR دارد. از آنجایی که ضریب برآوردی این دو متغیر کلان گرچه معنی‌دار شده‌اند، مقدار نسبتاً کوچکی هستند، لذا انتظار داریم تاثیر اندکی بر پیش بینی و بیان تغییرات LCR داشته باشند؛ این در حالی است که وقفه اول LCR با ضریب برآوردی ۰,۹۳۴۳ بیشترین تاثیر را در پیش‌بینی و بیان تغییرات LCR دارد. مقدار مثبت این ضریب حاکی از تاثیر شدید و مثبت وقفه اول LCR در پیش‌بینی آن دارد. نکته حائز اهمیت دیگر معنی‌داری وقفه دوم LCR می‌باشد با این تفاوت که اثری منفی و معکوس بر LCR دارد. به عبارت دیگر بطور خلاصه متغیر نسبت پوشش نقدینگی با روز گذشته خود رابطه ای مثبت، شدید و معنی‌دار؛ اما با دو روز گذشته خود رابطه‌ای اگرچه خفیف ولی معکوس دارد. نحوه تاثیر متغیرهای دیگر نیز به همین منوال قابل تفسیر است که به جهت عدم معنی‌داری آنها از پرداخت بیشتر به جزئیاتشان خودداری نمودیم. قابل توجه اینکه مقدار ضریب تعیین بدست آمده نیز ۰,۸۶۰۵ است که بیانگر کیفیت مطلوب مدل می باشد.

۶-۳- تعریف سناریو شوک و شبیه‌سازی

در ادامه پس از ساخت مدل پایه، سناریوهای شوک را بر مبنای شبیه‌سازی مونت کارلو تعریف کرده و اثرات آنها را بر LCR بررسی می‌نماییم. به طورکلی این فرآیند شامل مراحل زیر می‌باشد:

۱- برازش یک مدل VAR مناسب برای ۵ متغیر کلان تحقیق.
۲- استخراج مقادیر پسماند مدل VAR به عنوان مقادیر شوک اولیه.
۳- تعیین درجه شوک در فرآیند شبیه‌سازی بر مبنای انحراف معیار مقادیر پسماند مرحله ۲.
۴- تولید شوک‌های تصادفی بر مبنای اطلاعات بدست آمده مرحله ۳ (تولید اعداد تصادفی از توزیع نرمال با میانگین صفر و انحراف معیار مرحله ۳).
۵- القا نمودن شوک‌های تولید شده به پیش‌بینی‌های مدل VAR مرحله ۱.
۶- پیش‌بینی LCR با استفاده از خروجی قسمت ۵ بر اساس مدل پانلی پایه.

۷- تکرار مراحل ۴ تا ۶ به تعداد دفعات مشخص(مثلاً ۱۰۰۰ بار).

۸- در نهایت از پیش‌بینی‌های به‌دست آمده، به تفکیک هر سناریو، یک میانگین گرفته می‌شود و به عنوان خروجی باز می‌گردد.

سناریوهای شوک تعریف شده نیز به شرح زیر می باشد:

۱- شوک متغیر کلان lex و ثابت نگه داشتن ۴ متغیر دیگر.

۲- شوک متغیر ltepix و ثابت نگه داشتن ۴ متغیر دیگر.

۳- شوک rate و ثابت نگه داشتن ۴ متغیر دیگر.

۴- شوک inf و ثابت نگه داشتن ۴ متغیر دیگر.

۵- شوک GDP و ثابت نگه داشتن ۴ متغیر دیگر.

۶- شوک همه ۵ متغیر کلان.

بنابراین بطور خلاصه در چهار سناریو اول هر بار یک متغیر کلان را شوک داده و در سناریو پنجم همه متغیرهای کلان را شوک می‌دهیم. پس از اعمال شوک و بدست آوردن نتایج، دقت پیش بینی LCR را در حالت پایه با حالت های مختلف اعمال سناریوهای شوک مقایسه می‌کنیم.

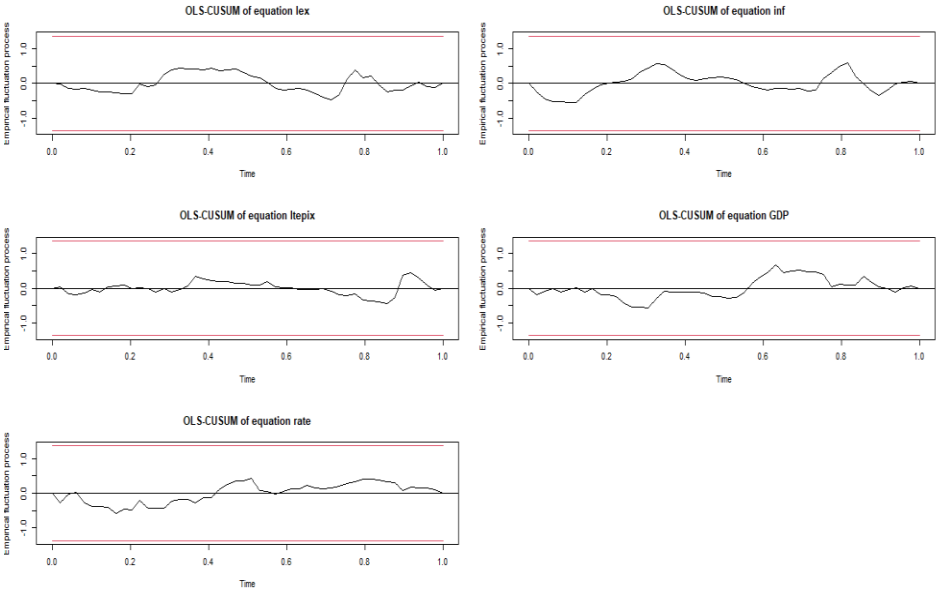
همانطورکه پیش‌تر گفته شد در مرحله نخست باید مدل VAR را برای متغیرهای کلان برازش کنیم. به منظور انتخاب وقفه بهینه برای این مدل، از معیار شوارتز استفاده شده است. از جدول(۵) وقفه بهینه را برای مدل VAR بر مبنای معیارهای اطلاعاتی مختلف نشان می دهد:

جدول ۵: انتخاب وقفه بهینه برای VAR

وقفه	۱	۲	۳	۴	۵
شوارتز	۰,۸۳۶۱۷۳	۱,۳۳۲۴۳۷	۱,۷۰۱۰۱	۱,۹۸۵۱۵۹	۲,۸۷۹۵۵

همانطورکه مشاهده می‌شود وقفه بهینه بر اساس معیار اطلاعاتی شوارتز، ۱ می‌باشد، بنابراین مدل VAR(1) به جهت مدلسازی متغیرهای کلان در نظر گرفته می‌شود (نتایج حاصل از آزمون معنی‌داری ضرایب وقفه‌های مدل VAR و معادلات هرکدام در فایل پیوست آمده است).

به منظور بررسی پایایی مدل از آزمون ثبات ساختاری برای مشخص نمودن ثبات مدل و تعیین وجود یا عدم وجود شکست ساختاری استفاده می‌کنیم. برای تشخیص این امر از آزمون مجذور تجمعی باقیمانده‌ها (CUMSUM) استفاده می‌شود. برای این منظور، دو حد بالا و پایین در سطح معنی‌داری ۵ درصد نشان داده شده است که اگر نمودار آماری بدست آمده در محدوده بین این دو حدود قرار گیرد و آنها را قطع نکند، می‌توان با سطح اطمینان ۹۵ درصد ادعا کرد که مدل از ثبات لازم برخوردار است و فرض صفر مبنی بر عدم وجود شکست ساختاری رد نمی‌شود.



شکل ۱: نمودار ثبات ساختاری مدل VAR مربوط به متغیرهای کلان

با توجه به نمودار شکل(۱)، ثبات ساختاری مدل تایید می‌گردد. از سوی دیگر با نگاهی به مقادیر ضرایب تعیین مدل VAR که در جدول(۶) آمده است می‌توانیم مدل برآوردی را پایا و قابل اطمینان بدانیم.

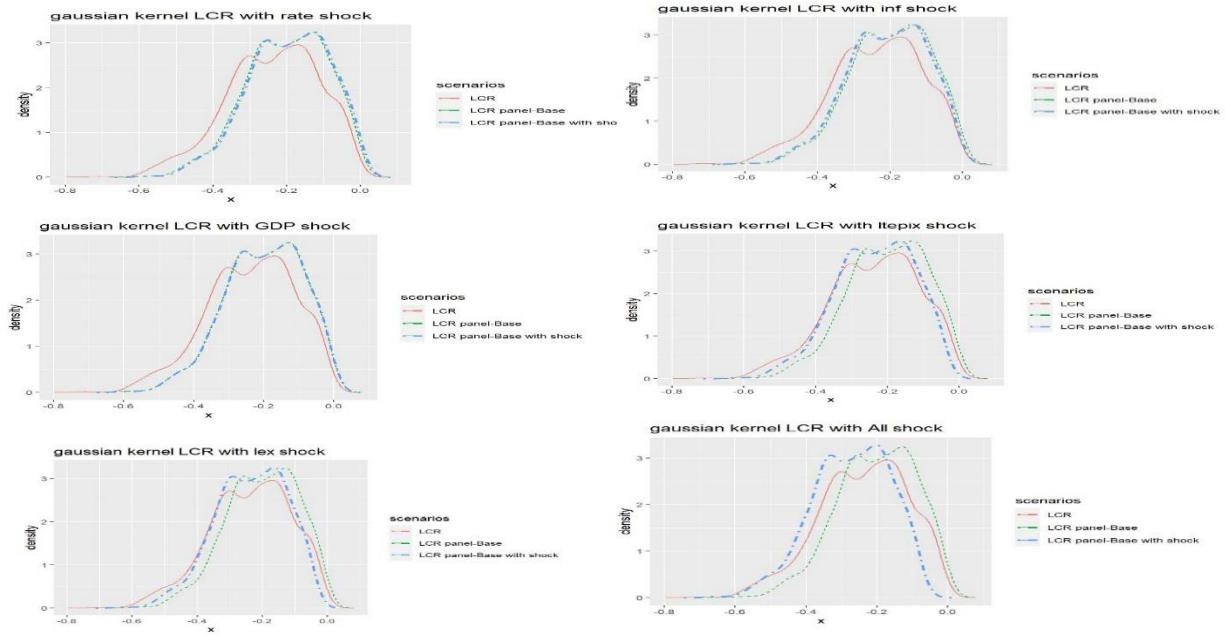
جدول ۶: مقادیر ضریب تعیین بدست آمده مدل VAR برای هر متغیر

متغیر	lex	ltepix	rate	inf	GDP
R2	۰,۹۸۶۵	۰,۹۸۶۳	۰,۶۹۶۶	۰,۸۶۱۴	۰,۶۷۸۷

۶-۴- مقایسه مدل پایه و مدل شبیه‌سازی و توزیع زیان نسبت پوشش نقدینگی

در این مرحله با استفاده از اطلاعات بدست آمده مقادیر پسماند مدل VAR، رویکرد شبیه‌سازی مونت کارلو را برای سناریوهای ذکر شده پی می‌گیریم. برای این کار ابتدا انحراف معیار پسماندها را بدست آورده سپس اطلاعات مربوط به سناریوهای شوک را بر اساس ترانهاده تجزیه چولسکی ماتریس واریانس‌کواریانس پسماندها استخراج می‌کنیم و بر این اساس اعداد تصادفی از توزیع نرمال که بیانگر شوک می‌باشند را تولید می‌کنیم. به عبارت دیگر شوک ها بطور کاملا هدفمند بر مبنای نوسانات مقادیر پسماند تولید می‌شوند. در انتها نیز این شوک‌ها به پیش‌بینی‌های VAR، القا شده و وارد مدل پایه می‌شوند تا پیش‌بینی‌های LCR بر اساس آن‌ها به دست آید. (کل این فرآیند به تعداد دفعات ۱۰۰۰ بار تکرار می‌شود و سرانجام یک میانگین کلی از همه نتایج گرفته می‌شود.)

پس از تخمین LCR تحت هر سناریو شوک تابع چگالی کرنل گوسی را برای هر کدام به تفکیک رسم می‌کنیم تا درک بهتری از رفتار توزیع LCR تحت هر سناریو شوک داشته باشیم.

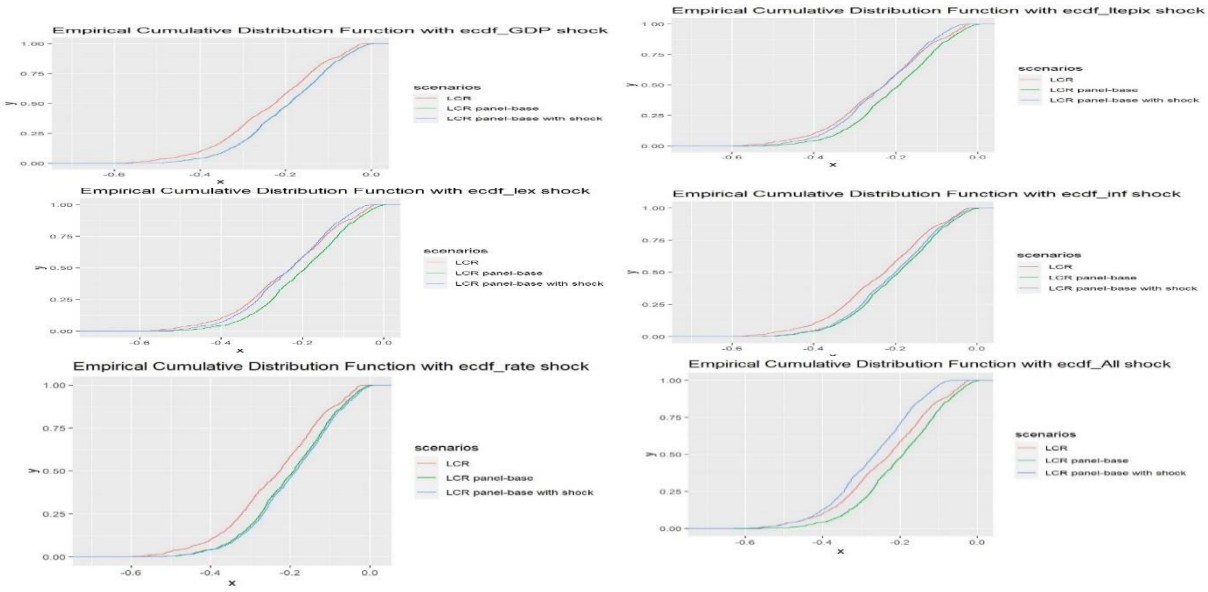


شکل ۲: نمودارهای توزیع LCR تحت کرنل گوسی

شکل(۲) نمودار توزیع LCR را تحت سناریوهای مختلف شوک به تفکیک نشان می‌دهد. در هر نمودار خط قرمز رنگ که به صورت خط پیوسته نمایش داده شده است، توزیع متغیر LCR می‌باشد. خط سبز رنگ که به صورت خط چین نمایش داده شده، توزیع مقادیر برازش شده LCR توسط مدل پایه بدون در نظر گرفتن شوک است و در نهایت خط آبی که به صورت نقطه-خط نمایش داده شده، توزیع مقادیر برازش شده LCR توسط مدل پایه با در نظر گرفتن سناریو شوک می‌باشد.

با نگاهی اجمالی به این نمودارها درمی‌یابیم در برخی از سناریوهای شوک، توزیع مقادیر برازش شده LCR به توزیع خود LCR که با خط قرمز رنگ نشان داده شده، نزدیکتر شده است. برای مثال در اولین سناریو شوک که متغیر lex تحت شوک واقع شده است به وضوح شاهد انطباق بیشتری نسبت به مدل پایه بر LCR هستیم.

به منظور تأیید نتایج فوق، توابع توزیع تجربی برای حالت‌های مختلف نیز ترسیم شده است که در شکل(۳) قابل مشاهده است:



شکل ۳: نمودارهای تابع توزیع تجربی برای LCR تحت سناریوهای مختلف شوک

تفسیر نمودارهای شکل(۳) نیز دقیقاً مشابه شکل(۲) می‌باشد و همانطورکه به وضوح مشاهده می‌کنیم در برخی از سناریوهای شوک، توزیع تجربی مقادیر برازش شده LCR که با رنگ آبی در تصویر می

بینیم بسیار نزدیک به توزیع اصلی LCR که با رنگ قرمز نشان داده شده است و این دلالت بر اثر قابل توجه اعمال شوک بر بیان بهتر رفتار LCR می‌باشد. به بیان دیگر، با توجه به اشکال بالا می‌توان مشاهده کرد از بین متغیرهایی که شوک وارد شده است متغیرهای lex و ltepix بیشترین تاثیر را بر LCR داشته و LCR بعد از شوک منفی‌تر و یا به عبارتی ریسک نقدینگی بیشتر می‌شود.

به جهت درک بهتر می‌توانیم دقت پیش بینی LCR را در دو حالت مدل پایه و مدل پایه تحت سناریوهای شوک، بر اساس دو تابع زیان میانگین قدر مطلق خطاها (MAE) که معیاری برای متوسط اندازه خطا و همچنین جذر میانگین مربعات خطا (RMSE) که معیاری برای انحراف معیار خطاهاست، بررسی کنیم.

جدول ۷: نتایج دقت پیش بینی تحت حالات مختلف سناریوهای شوک

حالت های پیش‌بینی	مدل پایه	سناریو۱	سناریو۲	سناریو۳	سناریو۴	سناریو۵	سناریو۶
MAE	۰,۰۴۴۶	۰,۰۲۸۶	۰,۰۲۸۵	۰,۰۴۹۸	۰,۰۳۸۳	۰,۰۴۵۲	۰,۰۴۲۹
RMSE	۰,۰۵۷۳	۰,۰۴۳	۰,۰۴۲۹	۰,۰۶۱۶	۰,۰۵۲۲	۰,۰۵۷۸	۰,۰۵۴۷

با توجه به جدول بالا با توجه به اینکه میانگین اندازه خطاها در حدود ۰/۰۵ و کمتر می‌باشد، حکایت از دقت بالای پیش‌بینی‌ها می‌باشد.

۶-۵-پیش‌بینی دوره‌های آتی

در ادامه به پیش بینی ۴ دوره آتی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک آن می‌پردازیم. بدین منظور ابتدا باید پیش‌بینی ۴ دوره آتی را برای متغیرهای مستقل تحقیق داشته باشیم. برای پیش‌بینی ۴ دوره آتی متغیرهای کلان می‌توانیم از همان مدل VAR(1) که در قسمت قبل برازش کردیم، استفاده نماییم. برای پیش بینی ۴ دوره آتی متغیرهای درون بانکی نیز می‌توانیم از مدل ARIMA برای هر متغیر، استفاده کنیم. وقفه‌های LCR را نیز در اختیار داریم بنابراین با محاسبه موارد فوق و جایگذاری آنان در مدل پایه می‌توانیم پیش بینی ۴ دوره آتی را داشته باشیم. لازم به ذکر است همزمان می‌توانیم روی پیش‌بینی‌های ۴ دوره آتی متغیرهای کلان، عامل شوک را نیز اعمال نموده و طی آن پیش‌بینی‌های تحت سناریو شوک و ارزش در معرض ریسک را برای ۴ دوره آتی داشته باشیم.

به عنوان نمونه، نتایج حاصل از پیش بینی ۴ دوره آتی مربوط به بانک اول را در اینجا گزارش نموده و مابقی در فایل پیوست آمده است. از جدول(۷) و(۸) به ترتیب پیش‌بینی ۴ دوره آتی نسبت پوشش

نقدینگی یا همان LCR و ارزش در معرض ریسک آن را تحت سناریوهای مختلف مشاهده می‌کنیم. (پیش بینی LCR و همچنین ارزش در معرض ریسک سناریوها با رویکرد مونت کارلو به دست آمده اند؛ ارزش در معرض ریسک مدل پایه بصورت تاریخی محاسبه شده است.)

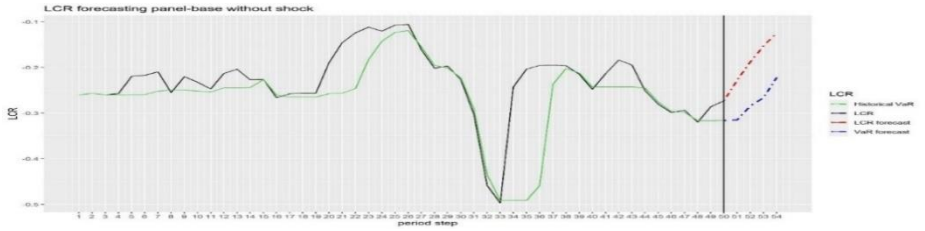
جدول ۸: پیش بینی نسبت پوشش نقدینگی ۴ دوره آتی برای بانک اول

دوره	مدل پایه	سناریو۱	سناریو۲	سناریو۳	سناریو۴	سناریو۵	سناریو۶
۱	-۰,۲۲۸۰۵	-۰,۲۶۲۸۳	-۰,۲۶۳۳۷	-۰,۲۲۷۹۶	-۰,۲۲۴۸۴	-۰,۲۲۶۸۶	-۰,۲۹۹۴
۲	-۰,۱۸۷۷۹	-۰,۲۵۵۳۷	-۰,۲۵۵۲۶	-۰,۱۸۸۴۲	-۰,۱۸۱۵۸	-۰,۱۸۵۵۴	-۰,۳۲۵۲۱
۳	-۰,۱۵۳	-۰,۲۴۷۴۲	-۰,۲۴۶۹۲	-۰,۱۵۵۲۲	-۰,۱۴۴۹۳	-۰,۱۴۹۸۷	-۰,۳۴۵۰۵
۴	-۰,۱۲۴۴۵	-۰,۲۳۹۵۷	-۰,۲۳۹۴۲	-۰,۱۲۸۳۵	-۰,۱۱۵۶	-۰,۱۲۰۶۴	-۰,۳۵۹۱۵

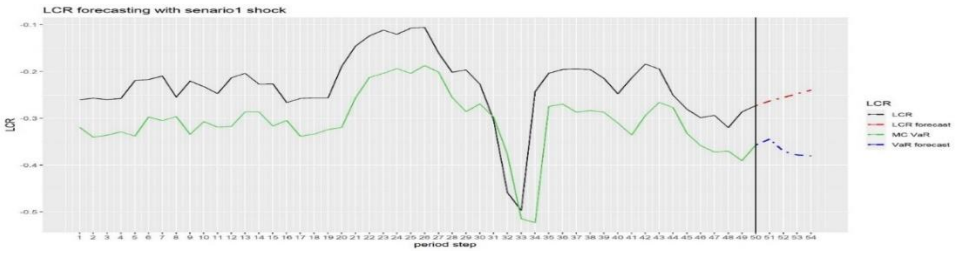
جدول ۹: پیش بینی ارزش درمعرض ریسک نسبت پوشش نقدینگی ۴ دوره آتی برای بانک اول

دوره	مدل پایه	سناریو۱	سناریو۲	سناریو۳	سناریو۴	سناریو۵	سناریو۶
۱	-۰,۳۱۴۸۴	-۰,۳۴۴۴	-۰,۳۰۰۴۲	-۰,۲۳۷۳۴	-۰,۲۳۷۸۹	-۰,۲۲۷۹۵	-۰,۴۲۶۰۵
۲	-۰,۲۸۴۲۸	-۰,۳۷۰۵۹	-۰,۳۰۵۳۸	-۰,۲۰۱۰۵	-۰,۱۹۹۶۷	-۰,۱۸۷۰۷	-۰,۴۹۷۶۲
۳	-۰,۲۶۶۱۸	-۰,۳۷۸۳۷	-۰,۳۰۶۳۸	-۰,۱۶۹۴۸	-۰,۱۶۶۳۱	-۰,۱۵۱۵۱	-۰,۵۴۴۵۷
۴	-۰,۲۲۲۰۱	-۰,۳۸۰۳۷	-۰,۳۰۱۳۴	-۰,۱۴۲۹۵	-۰,۱۳۸۴	-۰,۱۲۲۴۷	-۰,۵۷۹۳

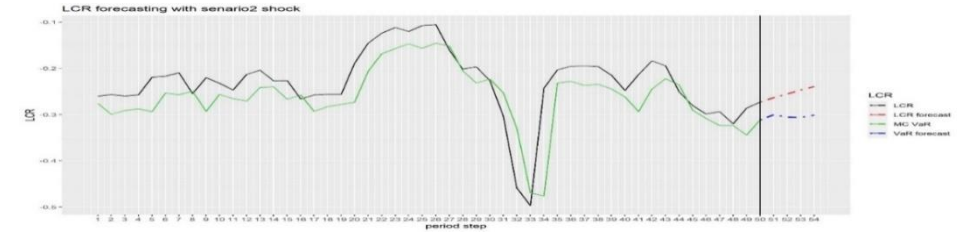
جداول فوق، از منفی‌تر شدن پیش‌بینی‌ها خصوصا در سناریو ۶ که شوک بر همه متغیرها اعمال می‌شود، حکایت دارد که گویای افزایش ریسک نقدینگی در صورت اعمال شوک بر همه متغیرهای پیش‌گفت می‌باشد. نمودارهای زیر نیز، پیش‌بینی‌ها را نشان می‌دهند:



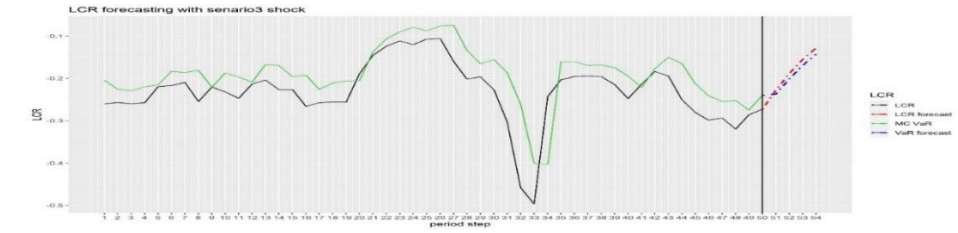
شکل ۴: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک در حالت پایه(بدون شوک) برای بانک اول



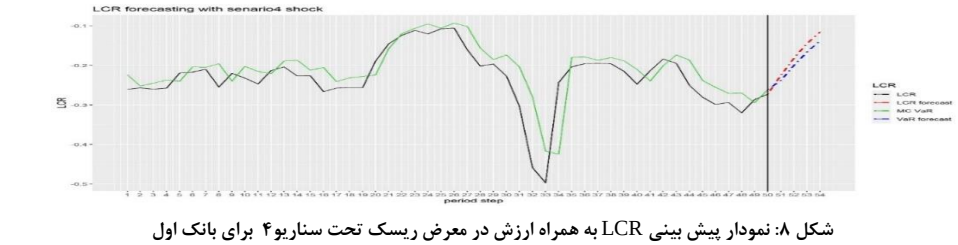
شکل ۵: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک تحت سناریو۱ برای بانک اول



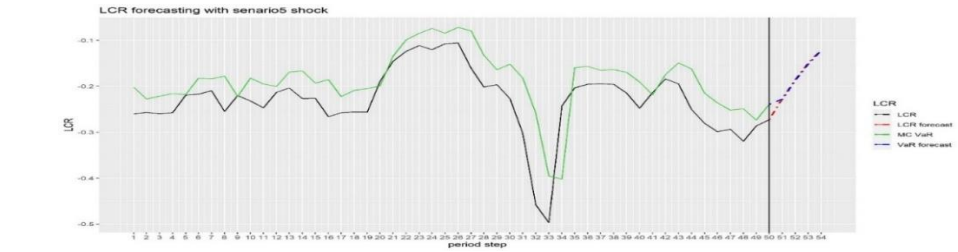
شکل۶: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک تحت سناریو۲ برای بانک اول



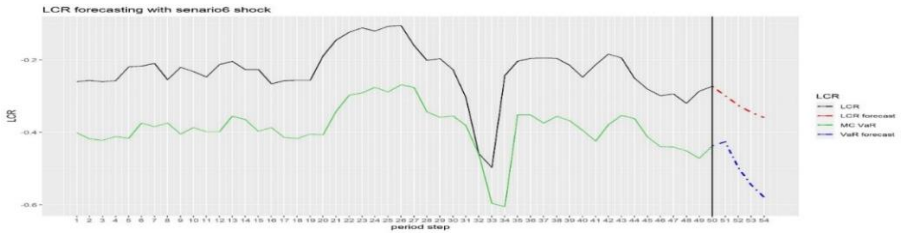
شکل ۷: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک تحت سناریو۳ برای بانک اول



شکل ۸: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک تحت سناریو۴ برای بانک اول



شکل ۹: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک تحت سناریو۵ برای بانک اول



شکل۱۰: نمودار پیش بینی LCR به همراه ارزش در معرض ریسک تحت سناریو۶ برای بانک اول

لازم به ذکر است به دلیل اعمال ۴ وقفه از LCR برای مدلسازی، تعداد دوره های نمایش داده شده از دوره پنجم لحاظ شده است.(period step=1 در اشکال فوق همان دوره پنجم می‌باشد و period step ۵۱ الی ۵۴ همان ۴ دوره پیش‌بینی آتی ما هستند.)

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به اهمیت نقدینگی و ریسک نقدینگی در نظام بانکی و ارتباط میان بخش واقعی و مالی اقتصاد و نیز اثرگذاری شرایط اقتصادی بر عملکرد عاملان اقتصادی نظیر بانک‌ها، سپرده گذاران و سرمایه گذاران، در این مطالعه پس از تخمین مدل رگرسیون پانل پویا برای تعیین عوامل موثر بر ریسک نقدینگی بانک‌ها، به بررسی تأثیر شوک‌های متغیرهای کلان بر ریسک نقدینگی از طریق آزمون بحران پرداخته شد. نتایج تحقیق نشان داد که از بین متغیرهای کلانی که شوک داده شده است متغیرهای نرخ ارز و شاخص قیمت بازار سهام، تاثیر مهمی در افزایش ریسک نقدینگی داشته‌اند که این موضوع بیانگر توجه سرمایه‌ها به سمت بازارهای جایگزین نظیر بازار ارز و بازار سرمایه می‌باشد. همانگونه که در مبانی نظری بیان شد در صورت افزایش نرخ ارز و یا افزایش قیمت سهام، جذابیت این بازارها برای سرمایه‌گذاران بیشتر شده و خروج سپرده‌ها از بانک‌ها به سمت بازارهای موازی، خطر افزایش ریسک نقدینگی را برای بانک‌ها خواهد داشت. از آنجایی که با افزایش تورم، بانک‌ها به منظور حفظ جذابیت برای سپرده‌گذاران و منفی نشدن نرخ سود واقعی، نرخ سودهای بالاتری را به سپرده‌گذاران پیشنهاد می‌دهند، لذا خروج سپرده‌ها در کوتاه‌مدت کمتر بوده و خطر کمتری را برای بانک‌ها خواهد داشت.

با امعان نظر به نتایج تحقیق و با توجه به اینکه ریسک نقدینگی یکی از اصلی ترین ریسک‌های مالی در سیستم بانکی و مهم‌ترین عامل ورشکستگی بانک‌ها و مشخصه اصلی بروز بحران‌های مالی اخیر است، لذا به طور کلی مدیران سیستم بانکی می‌بایست به منظور کاهش ریسک، علاوه بر اینکه در

تصمیم‌گیری‌های خود نسبت به تخصیص بهینه دارایی‌ها و ایفای تعهدات خود توجه داشته باشند به محیط اقتصادی و تفاوت‌های بین بانکی نیز توجه نموده و براساس شرایط اقتصادی به تصمیم‌گیری پرداخته تا از بروز مشکلات، ورشکستگی و از بین رفتن شهرت و اعتبار خود جلوگیری نمایند.

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق و مبانی نظری حاکم بر مدیریت ریسک نقدینگی بانک‌ها، اقدامات ذیل برای جلوگیری از افزایش ریسک نقدینگی و کاهش اثرات بحران در سیستم بانکی پیشنهاد می‌شود:

۱- کم کردن انتظارات تورمی با ایجاد ثبات اقتصادی و اتخاذ سیاست‌های مالی و پولی مناسب و متناسب با شرایط کشور و نیز انضباط مالی دولت برای کنترل تورم که یکی از فاکتورهای ایجاد بحران و افزایش ریسک نقدینگی بانک‌ها می‌باشد.

۲- ایجاد ثبات در بازار ارز و جلوگیری از شوک افزایش نرخ ارز به منظور جلوگیری از سفته‌بازی و ایجاد جذابیت برای خروج سپرده‌ها از بانک‌ها.

۳- افزایش عملکرد بانک از طریق بررسی ریسک‌های بانکی، ارزیابی داخلی، برنامه‌ریزی، مدیریت ریسک و انجام آزمون بحران.

۴- مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها توسط بانک‌ها به منظور مدیریت ریسک نقدینگی.

۵- نگهداری ذخایر نقد از قبیل وجه نقد نزد سایر بانک‌ها و اوراق بهادار دولتی قابل فروش در بازار برای حفظ سپر نقدینگی در صورت وقوع بحران نظیر شوک تورمی،ارزی وغیره.

۶- افزایش نسبت سپرده‌های سرمایه‌گذاری و بلند مدت به سپرده‌های کوتاه‌مدت و فرار، جهت کاهش ریسک نقدینگی.

۷- جلوگیری از بنگاهداری بانک‌ها برای جلوگیری از انجماد دارایی‌ها و کاهش توان ارائه تسهیلات و دارایی‌های درآمدزا.

۸- ایجاد جذابیت برای سپرده‌گذاران از طریق بیمه کردن اصل و سود سپرده‌های آنها به منظور افزایش اطمینان مشتریان و ایجاد سپر نقدینگی.

۹- نظارت بانک مرکزی بر بانک‌ها برای رعایت الزامات کمیته بال و رعایت حد نسبت کفایت سرمایه.

۱۰- تقویت شبکه اطلاعاتی متمرکز از وضعیت اعتباری مشتریان برای کاهش ریسک اعتباری بانک‌ها به عنوان فاکتور تاثیرگذار بر ریسک نقدینگی.

۱۱- سیاستگذاری برای کاهش مطالبات معوق و سررسید گذشته بانک‌ها به منظور کنترل ریسک اعتباری و نقدینگی آنها.

۱۲- رعایت قاعده رشد مثبت در نسبت دارایی نقد به کل دارایی، دارایی نقد به سپرده فـرار و دارایـی نقد به کل سپرده و حفظ نسبت معمول ۸۰ درصد تسهیلات به سپرده.

References

Acharya, V., Engle, R., & Pierret, D. (2014). Testing macroprudential stress tests: The risk of regulatory risk weights. Journal of Monetary Economics, 65, pp. 36-53.

Aikman, D., Alessandri, P., Eklund, B., Gai, P., Kapadia, S., Martin, E. & Willison, M. (2009), Funding liquidity risk in a quantitative model of systemic stability.

Alessandri, P., Gai, P., Kapadia, S., Mora, N., & Puhr, C. (2009). A framework for quantifying systemic stability. International Journal of Central Banking, 5(3), pp. 47-81.

Alexander, C., & Sheedy, E. (2008). Developing a stress testing framework based on market risk models. Journal of Banking & Finance, 32(10), pp. 2220-2236.

Allen & Saunders, (2004). Incorporating Systemic Influences into Risk Measurement: A Survey of the Literature, Journal of Financial Services Research.

Anand, K., Bédard-Pagé, G., & Traclet, V. (2014). Stress testing the Canadian banking System: a System-wide approach. Financial System Review, pp. 61.

Aragonés, J. R., Blanco, C., & Dowd, K. (2001). Incorporating Stress Tests into Market Risk Modeling (Digest Summary). Derivatives Quarterly, 7(3), 44-49.

Asghari M. (2010), Designing an optimal model for predicting the liquidity gap of financial institutions based on the GARCH method in time series analysis (the case of Agricultural Bank), Master's thesis of Imam Sadegh University. (In Persian)

Basu, S. (2011). Comparing simulation models for market risk stress testing. European Journal of Operational Research, 213(1), pp. 329-339.

Bee, M. (2001). Mixture models for VaR and stress testing.

Benjamin M. Tabak, Solange M. Guerra, Rodrigo C. Miranda, Sergio Rubens S. de Souza, (2012). Stress Testing Liquidity Risk: the case of the Brazilian Banking System.

Berkowitz, J. (1999). A coherent framework for stress-testing.

Blaschke W., Jones MT., Majnoni G. & Peria S.M, (2001). Stress Testing of Financial System: An Overview of Issues, Methodologies and FSAP Experiences, Washington DC: International Monetary Fund.

Blaschke, W., Peria, M. S. M., Majnoni, G., & Jones, M. T. (2001). Stress testing of financial systems: an overview of issues, methodologies, and FSAP experiences (Vol. 1). InternationalMonetary Fund.

Bonfim. D and M. Kim (2011), Liquidity Risk in Banking: Is There Herding, International Economic Journal, 22(3), pp.361-386.

Boss, M., Fenz, G., Krenn, G., Pann, J., Puhr, C., Scheiber, T. & Ubl, E. (2008). Stresstests für das österreichische FSAP-Update 2007: Methodik, Szenarien und Ergebnisse. OENB Finanzmarktsstabilitätsbericht, 15, pp. 72-99.

Boss, M., Krenn, G., Puhr, C., & Summer, M. (2006). Systemic risk monitor: A model for systemic risk analysis and stress testing of banking systems. Financial Stability Report, 11, pp. 83-95.

Brechmann, E. C., Hendrich, K., & Czado, C. (2013). Conditional copula simulation for systemic risk stress testing. Insurance: Mathematics and Economics, 53(3), pp. 722-732.

Breuer, T., & Csiszár, I. (2013). Systematic stress tests with entropic plausibility constraints. Journal of Banking & Finance, 37(5), pp. 1552-1559.

Breuer, T., Krenn, G., & Pistovcák, F. (2002). Stress tests, maximum loss, and value at risk. In Regulierung Oder Deregulierung der Finanzmärkte). Physica-Verlag HD. pp. 301-313.

Bühn, A., & Klauck, K. (2006). Stress testsEinführung und Grundlagen. Stress tests in Banken: Von Basel II bis ICAAP, Schäffer-Poeschel Verlag, pp. 11-22.

Chagwiza. Wilbert, (2014), Zimbabwean Commercial Banks Liquidity and Its Determinants, International Journal of Empirical Finance, 2(2), pp. 52-64.

Čihák, M. (2007). Introduction to applied stress testing. IMF Working Papers, pp. 1-74.

Dehman M., Hoggarth G., Logan A. & Zecchino L., (2004). Macro Stress Testing UK Banks, Bank of England, paper presented at the Workshop on Financial Stability in Frankfurt.

Demarta, S., & McNeil, A. J. (2005). The t copula and related copulas. International statistical review, 73(1), pp. 111-129.

Doumpos, M., Zopounidis, C., & Fragiadakis, P. (2016). Assessing the financial performance of European banks under stress testing scenarios: a multicriteria approach. Operational Research, 16(2), pp. 197-209.

Dowd, K. (2005). Measuring market risk. John Wiley & Sons.

Èihák, M. (2005). Stress testing of banking systems. Czech Journal of Economics and Finance (Finance an uver), 55pp. 9-10), pp. 418-440.

Eldomiaty, T. I., Bahie Eldin, A. & Azzam, I. (2016). Determinants of Capital Adequacy Ratios under Basel III: Stress Testing and Sensitivity Analysis on Egyptian Banks.

Foglia, A. (2008). Stress testing credit risk: a survey of authorities' approaches.

Giannotti C, L. Gibilaro SS & G. Mattarocci, (2011), Liquidity Risk Exposure for Specialized and Unspecialized Real Estate Banks: evidences from the Italian market, Journal of Property, Investment & Finance, 29(2), pp. 98-114.

Goldstein, I., & Sapra, H. (2014). Should banks' stress test results be disclosed? An analysis of the costs and benefits. Foundations and Trends® in Finance, 8(1), pp. 1-54.

Guidelines for conducting the crisis test, (2013), Central Bank of the Islamic Republic of Iran, Management of regulations, banking licenses and combating money laundering, Department of Banking Studies and Regulations. (In Persian)

Hackethal. A, C. Rauch, S. Steffen and M. Tyrell, (2010), Determinants of Bank Liquidity Creation, University Frankfurt, Finance Department, Frankfurt Main,Germany, Social Science ResearchNetwork, http://ssrn.com/abstract=1343595.

Heidari H., Sabrian Ranjbar S. & Nili F. (2011), Effect of macroeconomic variables on banks' balance sheets with a stress test approach (a case study of a private bank)", Money and Economy Quarterly, Summer. (In Persian)

Heydari H. & Noorbakhsh I. (2015), The use of Bayesian macroscopic models to implement the stress test in Karafarin Bank, Financial Studies and Islamic Banking Quarterly, Summer. (In Persian)

Jobst, A. A., Ong, L. L., & Schmieder, C. (2017). Macroprudential Liquidity Stress Testing in FSAPs for Systemically Important Financial Systems, Working Paper No. 2017/102, p.56.

Kakekhani F. (2012), Investigating the relationship between asset-liability and liquidity risk of banks in Iran, Master's thesis in accounting, Shahid Beheshti University. (In Persian)

Kalirai H. & Scheicher M., (2002). Macroeconomic Stress Testing: Preliminary Evidence for Austria, Financial Stability Report, Austrian National Banks.

Kapinos, P., & Mitnik, O. A. (2016). A top-down approach to stress-testing banks. Journal of Financial Services Research, 49(2-3), pp. 229-264.

Kim, J., & Finger, C. C. (2000). A stress test to incorporate correlation breakdown. Journal of Risk, 2, pp. 5-20.

Koliai, L. (2016). Extreme Risk Modelling: An EVT–Pair-copulas Approach for Financial Stress Tests. Journal of Banking & Finance.

Kupiec, P. (2002). Stress Testing in a Value at Risk Framework. Risk management: value at risk and beyond, 76.

Mehrara M. & Bahlolvand E. (2016), Investigation of factors affecting liquidity risk in the banking industry based on the Bayesian approach: a case study of Iranian banks, Macroeconomic Research Journal, No. 22. (In Persian)

Saleh Abadi A. (2016), The application of stress test from the perspective of supervision and regulation on financial institutions, Scientific research quarterly of investment knowledge. (In Persian)

Sedki H. (2015), Stress Test of Credit Risk in the Banking System, Risk Management and Financial Engineering Conference. (In Persian)

Shadkam H. & Lilidoost M. (2008), Liquidity risk measurement and its relationship with profitability, a collection of essays taken from the master's thesis, Tehran: Islamic Banking Institute. (In Persian)

Shahrabadi, A. and Moradi Ahangarani M. (2014), Evaluating Factors Affecting on Liquidity Risk of Banks Listed at Tehran Stock Exchange, International Journal of Management and Humanity Sciences, vol 3(4), pp.1707-1718.

Valipour Pasha M. (2014), Liquidity risk management in banks; A conceptual framework, Ravand quarterly, No. 65, 66. (In Persian)

Laurine Chikoko (2013), Zimbabwean Commercial Banks Liquidity Risk Determinants after Dollariisation, Journal of Applied Finance & Banking.

Longin, F., & Solnik, B. (2001). Extreme correlation of international equity markets. The journal of finance, 56(2), pp. 649-676.

Lopez, J. A. (2005). Stress tests: Useful complements to financial risk models. FRBSF Economic Letter.

Maino, R., & Tintchev, K. (2013). Stress Testing Interconnected Banking Systems. In Advances in Financial Risk Management. Palgrave Macmillan UK. pp. 148-180.

Majnoni, G., Peria, M. S. M., Blaschke, W., & Jones, M. T. (2001). Stress testing of financial systems: an overview of issues, methodologies, and FSAP experiences. International Monetary Fund.

McNeil, A. J., & Frey, R. (2000). Estimation of tail-related risk measures for heteroscedastic financial time series: an extreme value approach. Journal of empirical finance, 7(3), pp. 271-300.

McNeil, A. J., & Smith, A. D. (2012). Multivariate stress scenarios and solvency. Insurance: Mathematics and Economics, 50(3), pp. 299-308.

Mehmed, Ganic (2014), An Empirical Study on Liquidity Risk and its Determinants in Bosnia and Herzegovina, The Romanian Journal, No.52.

MSc. Fisnik Morina, Stress Test of Liquidity Risk: The Case Based on the Withdrawal of Deposits in Kosovo 2013-2015, SSRN Electronic Journal.

Nikomaram, Hashem; Taghavi Mehdi and Somayeh Khalili Diman (2013), The Relationship Between Liquidity Risk and Credit Risk in Islamic Banking Industry of Iran, Management Science Letters, 3(4), pp. 1223-1232.

Pagratis, S., Topaloglou, N., & Tsionas, M. (2017). System stress testing of bank liquidity risk. Journal of International Money and Finance, 73, pp. 22-40.

Quagliariello, M. (2009). Stress-testing the Banking System. Cambridge University Press.

Raeisi, Mohammad; Haghighat Ali and Jalil Khodaparast Shirazi (2014), A Survey of the Effect of Internal and External Factors on Bank Liquidity in Iran, International Journal of Management and Humanity Sciences, vol.3 (s2), pp. 2529-2533.

Rösch, D., & Scheule, H. H. (2007). Stress-testing credit risk parameters: an application to retail loan portfolios. Journal of Risk Model Validation, Vol. 1, No. 1, pp. 55-75.

Sandoval, L., & Franca, I. D. P. (2012). Correlation of financial markets in times of crisis. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 391(1), pp. 187-208.

Schuermann, T. (2014). Stress testing banks. International Journal of Forecasting, 30(3), pp. 717-728.

Singh, A. K., Allen, D. E., & Robert, P. J. (2013). Extreme market risk and extreme value theory. Mathematics and computers in simulation, 94, pp. pp. 310-328.

Sorge, M. (2004). Stress-testing financial systems: an overview of current methodologies, BIS Working Papers, No. 165.

Van Den End, J. W. (2009). Liquidity stress-tester: a model for stress-testing banks' liquidity risk. CESifo Economic Studies, 56(1), pp. 38-69.

van den End, J. W. (2012). Liquidity stress-tester: do Basel III and unconventional monetary policy work. Applied Financial Economics, 22(15), pp. 1233-1257.

Virolainen, K. (2004). Macro stress testing with a macroeconomic credit risk model for Finland, Research Discussion Papers from Bank of Finland, No.18.

Vodava, Pavla (2011), Liquidity of Czech Commercial Banks and its Determinants, International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 6(5).

Vodova, Pavla (2012), Liquidity Ratios of Hungarian banks, 6th International Scientific Conference Managing and Modelling of Financial Risk.

Vodova, Pavla (2013), Determinants of Commercial Bank Liquidity in Hungary, Financial Internet Quarterly (E-Finance), vol.9, nr.3.

Vodova, Pavla (2013), Determinants of Commercial Bank Liquidity in Slovakia, Silesian University in Opava, www.opf.slu.cz/kfi/icfb/proc, 2011.

Zlatuše Komárková, Adam Geršl, Luboš Komárek, (2011). Models for Stress Testing Czech Banks´ Liquidity Risk, Working Papers, No. 11.