



سازمان بورس و اوراق بهادار
Securities & Exchange Organization

مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

بررسی مدل های نقدشوندگی و محاسبه نقدشوندگی بازار

محمد احسان عامری

زانبار احمدی



سازمان بورس و اوراق بهادار

مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

گروه آمار و تحلیل ریسک

عنوان: بررسی مدل های نقدشوندگی و محاسبه نقدشوندگی بازار

تهیه کنندگان: محمد احسان عامری - زانیار احمدی

کد گزارش: ۲۰۱۷-۱۵-۹۵

تاریخ گزارش: دی ۱۳۹۵

این اثر در مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی سازمان بورس و اوراق بهادار تهیه گردیده و مباحث و نظرات ارائه شده در آن صرفاً نظرات و بررسی های صورت گرفته توسط کارشناسان و پژوهشگران این مرکز می باشد نه نظرات رسمی سازمان بورس و اوراق بهادار.

۳	چکیده
۳	واژگان کلیدی
۳	مقدمه
۴	ابعاد نقدشوندگی
۴	زمان معاملات یا سرعت
۴	نزدیکی یا عرض بازار
۵	عمق
۵	ارتجاعپذیری
۵	بحث و بررسی بیشتر ابعاد نقدشوندگی
۸	سنجه‌های نقد شوندگی
۸	سنجه‌های تک بعدی
۸	سنجه‌های نقدشوندگی بر پایه حجم
۹	حجم معاملات
۱۰	نسبت نقدشوندگی قراردادی
۱۰	شاخص مارتین (۱۹۷۵)
۱۰	نسبت نقدشوندگی هوی و هوبل (۱۹۸۴)
۱۱	نسبت گردش معاملات
۱۱	شاخص عدم نقدشوندگی آمیهود
۱۲	بحث و بررسی کلی سنجه‌های بر پایه حجم
۱۳	شاخص‌های بر پایه تغییرات قیمت
۱۳	شاخص نقدشوندگی مارش و راک (۱۹۸۶)
۱۴	نسبت واریانس

چکیده

نقدشوندگی حکم خون جاری در رگ‌های بازارهای مالی را دارد. اگر چه نقدشوندگی دارایی، در بازارهای مالی مدرن، مفهومی کلیدی است زیرا کاهش ناگهانی آن حتی در بخش کوچکی از بازار می‌تواند به قسمت‌های دیگر آن سرايت کند و کل سیستم را دچار بحران کند؛ با این وجود تعریف و محاسبه آن چندان آسان نیست. معمولاً به بازاری نقدشونده می‌گویند که در آن تراکنش‌ها می‌توانند در بستری امن و سریع انجام پذیرند و در نتیجه هزینه تراکنش‌ها کاهش می‌یابد. در این گزارش سعی شده است جنبه‌های مختلف نقدشوندگی بررسی و مروری بر نمونه‌های مختلف نقدشوندگی انجام شود.

واژگان کلیدی: نقدشوندگی، تفاضل قیمت‌های پیشنهادی خرید و فروش، عمق بازار، عرض بازار، انعطاف‌پذیری،

بورس تهران، فرابورس ایران

مقدمه

همان‌طور که بیکر^۱ (۱۹۹۶) می‌گوید برای نقدشوندگی هیچ تعریف واحد و غیر مبهمی که از نظر نظری صحیح باشد یا مورد اتفاق همه محققان باشد وجود ندارد. مشکل بودن تعریف نقدشوندگی به دلیل پیچیدگی و چندبعدی بودن آن است. نقدشوندگی معمولاً به دو دسته تقسیم می‌شود. نقدشوندگی دارایی‌ها در بازار و نقدشوندگی تأمین مالی که به نقدینگی معروف است. منظور از نقدشوندگی دارایی، سهولت معامله آن در بازار است و منظور از نقدشوندگی تأمین مالی، سهولت در کسب سرمایه است. این گزارش بر روی نقدشوندگی دارایی در بازار مالی تأکید دارد، هرچند که این دو نوع نقدشوندگی به هم مربوط هستند زیرا نقد شوندگی‌ای که معامله گران در بازار مالی فراهم می‌آورند به توانایی آن‌ها در تأمین مالی بستگی دارد.

با وجود آنچه در مورد مشکل بودن تعریف نقدشوندگی بیان شد می‌توان تعریف‌های ساده‌ای از آن ارائه داد. منظور از نقد شوندگی عمدتاً این است که چقدر در یک بازار مالی، یک دارایی یا ورق بهادار می‌تواند به سرعت خرید و فروش شود و قیمت آن تحت تأثیر قرار نگیرد. برای مثال وجه نقد، نقدشونده ترین دارایی است درحالی‌که مسکن جزء دارایی‌های غیر نقدشونده محسوب می‌شود؛ یا در تعریفی دیگر که توسط شن و استار^۲ (۲۰۰۲) صورت گرفته است، نقدشوندگی به صورت "توانایی بازارهای مالی در جذب روان جریان سفارش‌های خرید و فروش" تعریف شده است. در بسیاری از تحقیقات برای بدست آوردن نقدشوندگی روی یکی از ابعاد آن تمرکز شده است. برای مثال معمولاً از مفهوم تفاوت قیمت‌های پیشنهادی خرید و فروش^۳ استفاده می‌شود. گرچه در بعضی دیگر از تحقیقات

^۱ Baker

^۲ Shen & Starr

^۳ Spread

مانند تحقیق صورت گرفته توسط لی، ماکلی و ردی^۱ (۱۹۹۳) تأکید شده است که بعد عمق بازار^۲ هم در کنار بعد تفاضل قیمت‌های پیشنهادی خرید و فروش، باید در نظر گرفته شود.

بازارهای نقدشونده به دلیل فواید زیادی نظیر کارایی اطلاعاتی و تخصیص بهینه‌ای که دارند غالباً بازارهای مطلوب‌تری تلقی می‌شوند. این بازارها در مجموع تراکنش‌های پولی را با ثبات تر می‌کنند و بازارهای مالی را برای سرمایه گذاران جذاب تر می‌کند.

ابعاد نقدشوندگی

نقدشوندگی دارای ابعاد وسیعی از جمله عمق، ارتجاع‌پذیری، سرعت^۳، نزدیکی^۴ و عرض^۵ بازار دارد که در ادبیات موضوع بحث شده‌اند. با وجود اینکه همه این ابعاد به یک اندازه اهمیت دارند اما ممکن است به صورت همزمان وجود نداشته باشند. مثلاً در بحران مالی سال ۲۰۰۷-۲۰۰۸ عرض و عمق بازار تحت تأثیر قرار گرفته‌اند اما بعد سرعت و ارتجاع‌پذیری^۶ چندان بااهمیت نبودند.

در ادامه ابعاد مختلف نقدشوندگی به صورت خلاصه آورده شده است.

زمان معاملات^۷ یا سرعت

زمان معاملات یا سرعت عبارت است از توانایی اجرای فوری یک تراکنش به قیمت بازار. منظور از زمان معاملات این است که یک سفارش به قیمت بازار با چه سرعتی انجام می‌پذیرد که در واقع کارایی معاملاتی و سیستم پایاپای را نشان می‌دهد.

معمولاً برای محاسبه این بعد از نقدشوندگی، از زمان بین هر معامله تا معامله بعدی یا قبلی خود و تعداد معاملات در هر واحد زمان استفاده می‌شود.

نزدیکی یا عرض بازار

عرض بازار عبارت است از توانایی خرید و فروش یک دارایی با یک قیمت در یک زمان یا به عبارت دیگر فاصله بین قیمت‌های پیشنهادی خرید و فروش.

^۱ Lee, Mucklow & Ready

^۲ Market Depth

^۳ Immediacy

^۴ Market Tightness

^۵ Market Breadth

^۶ Resiliency

^۷ Trading Time

عرض بازار به روشنی هزینه مربوط به تراکنش یا هزینه سرعت را نشان می‌دهد. منظور از هزینه سرعت هزینه احتمالی ناشی از اجرای فوری یک معامله (به جای صبر کردن) است. سنجه‌های مربوط به عرض، شکل‌های مختلف تفاضل قیمت‌های پیشنهادی خرید و فروش هستند.

عمق

منظور از عمق بازار توانایی خرید و فروش میزان مشخصی از دارایی بدون تأثیر بر روی قیمت‌های تابلو است. معمولاً یکی از نشانه‌های عدم نقدشوندگی، تأثیر منفی معاملات قبلی بر روی قیمت‌های بعدی است. عمق بازار را می‌توان با استفاده از تعداد معاملاتی که منجر به تغییر قیمت‌های تابلو نمی‌شود محاسبه کرد. از سنجه‌های مربوط به عمق می‌توان نسبت سفارش، حجم معاملات یا نرخ جریان را نام برد.

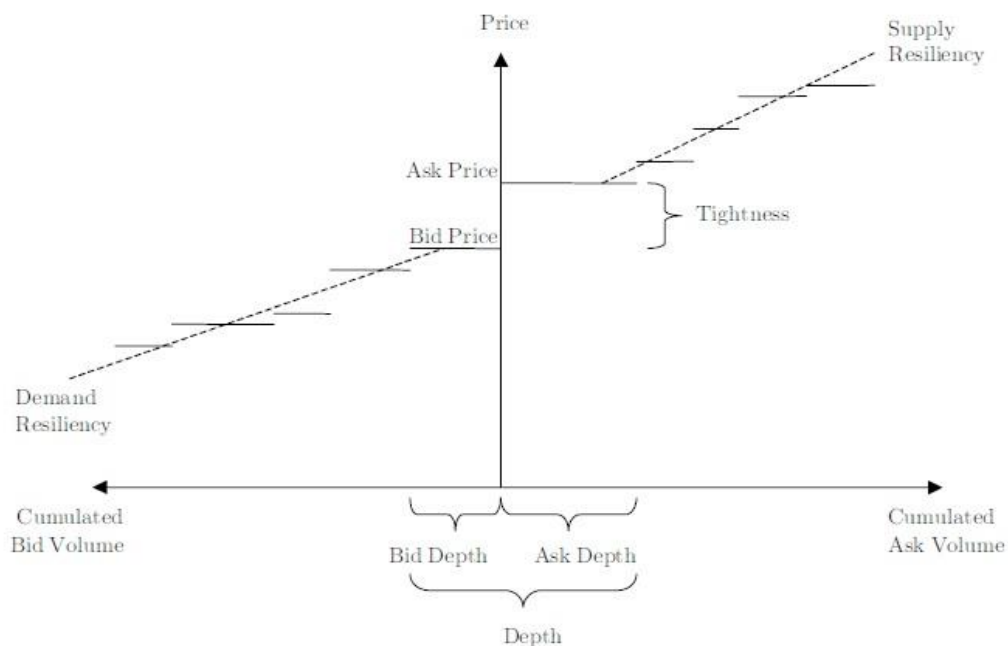
ارتجاع‌پذیری

ارتجاع‌پذیری عبارت است از توانایی خرید و فروش میزان مشخصی از دارایی که تأثیر کمی بر روی قیمت‌های تابلو داشته باشد یا به عبارت دیگر با چه سرعتی تأثیر قیمت معاملات کاهش می‌یابد. این بعد در واقع کشش عرضه و تقاضا را در نظر می‌گیرد. این بعد نقدشوندگی می‌تواند به وسیله بازده‌های روزانه، نرخ واریانس یا نسبت نقدشوندگی، توصیف شود.

بحث و بررسی بیشتر ابعاد نقدشوندگی

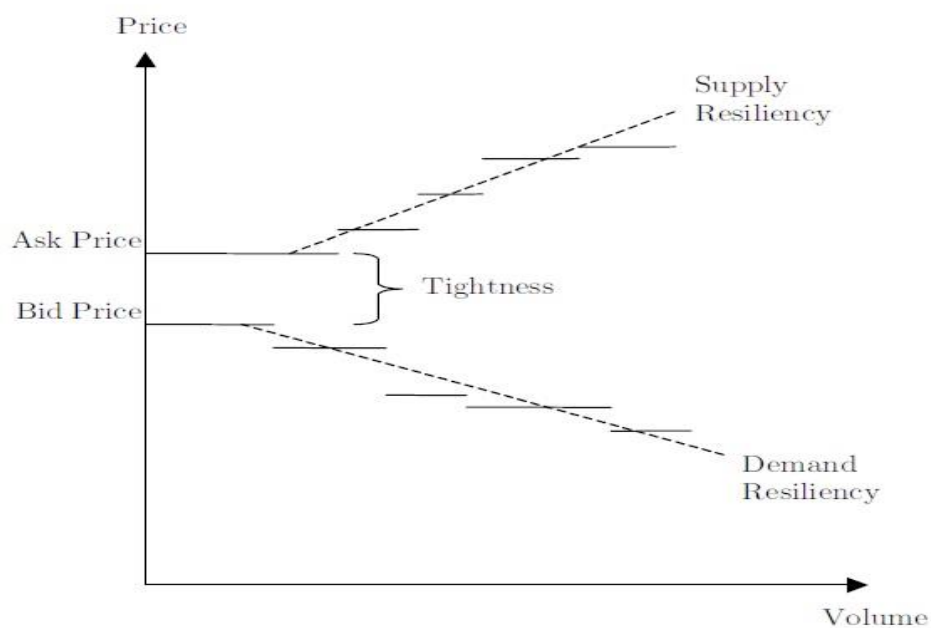
شکل ۱، یک تصویر ایستا از یک سفارش محدود را نشان می‌دهد. در محور افقی به ترتیب حجم سفارش فروش در سمت چپ و حجم سفارش خرید در سمت راست نشان داده شده است. این حجم‌ها می‌تواند متفاوت از هم باشد و مجموع آن‌ها عمق بازار را نشان می‌دهد. بر روی محور عمودی قیمت، نمایش داده شده است. دو نوع قیمت وجود دارد، قیمت خرید که سهام به این قیمت تقاضا داده می‌شود و قیمت فروش که سهام به این قیمت عرضه می‌شود. قیمت یک معامله می‌تواند برابر قیمت پیشنهادی خرید یا فروش و یا تحت شرایط خاصی، قیمتی بین این دو قیمت باشد. تفاوت بین قیمت پیشنهادی خرید و فروش سنجه‌ای از نزدیکی است. بعد افقی نمودار نشان‌دهنده عمق و نهایتاً منحنی کشش عرضه و تقاضا نشان‌دهنده ارتجاع‌پذیری بازار است.

شکل ۱: جنبه های مختلف نقد شوندگی در یک تصویر ایستا از یک سفارش محدود

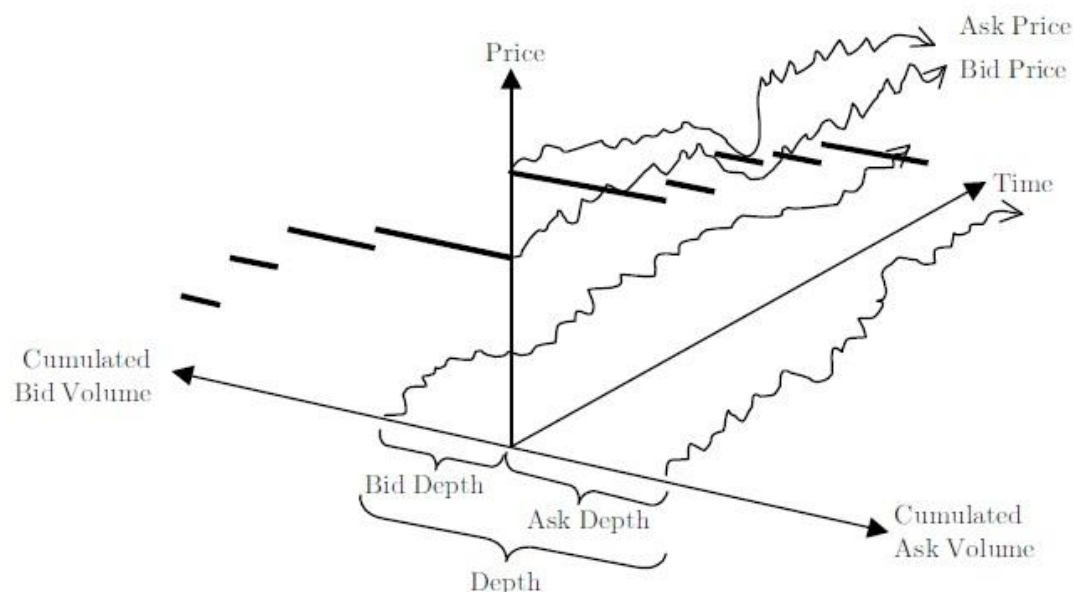


برای روشن تر شدن موضوع می توان منحنی فروش پیشنهادی را نسبت به محور عمودی قرینه کرد که به همان نمودار سنتی قیمت می رسیم. در شکل ۲، شاخه بالایی نشان دهنده منحنی عرضه و شاخه پایینی نشان دهنده منحنی تقاضاست. وقتی این دو منحنی جایی در سمت چپ باهم برخورد کنند معامله صورت می گیرد.

شکل ۲: عرضه و تقاضا در یک سفارش محدود



شکل ۱ که به صورت ایستا آورده شده است در هر زمان که سفارش جدید ثبت شود تغییر می‌کند. شکل ۳ همان تصویر را با در نظر گرفتن بعد زمان نشان می‌دهد. خطوط پر رنگ تر پیشنهاد ثبت‌شده اولیه را نشان می‌دهد. این سفارش در طی زمان تغییر می‌کند و مسیرهای مختلفی برای سفارش خرید و سفارش فروش را می‌سازد که به همراه حجم‌های آنها (عمق بازار) نشان داده شده است.



جنبه‌های مختلف نقدشوندگی که در شکل ۴ بیان شد می‌تواند به صورت دیگری دسته‌بندی شود که پنج سطح از نقدشوندگی را نشان می‌دهد.

۱. قابلیت انجام معامله

این اولین سطح از نقدشوندگی است. واضح است که اگر هیچ نقدشوندگی‌ای در بازار نباشد، هیچ معامله‌ای نمی‌تواند اجرا شود. در یک بازار نقد شونده حداقل یک سفارش خرید و یک سفارش فروش وجود دارد که یک معامله را ممکن می‌کند.

۲. قابلیت خرید یا فروش میزان مشخصی از دارایی با وجود تأثیرگذاری روی قیمت‌های تابلو

اگر امکان معامله باشد، سؤال بعدی تأثیر قیمتی این معامله است. در یک بازار نقدشونده، می‌توان میزان مشخصی از سهام را معامله کرد و تأثیر بسیار کمی روی قیمت‌های تابلو گذاشت.

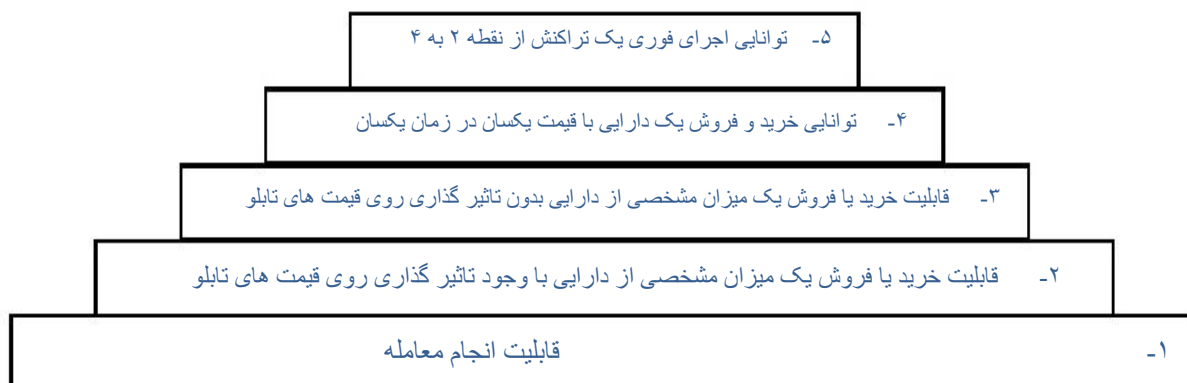
۳. قابلیت خرید یا فروش میزان مشخصی از دارایی بدون تأثیرگذاری روی قیمت‌های تابلو

هرچه یک بازار، نقد شونده تر باشد تأثیر معاملات بر روی قیمت‌های تابلو کمتر می‌شود. بنابراین، با افزایش نقدشوندگی نهایتاً به جایی می‌رسیم که معامله میزان مشخصی از سهام هیچ تاثیری روی قیمت‌های تابلو ندارد.

۴. توانایی خرید و فروش یک دارایی با قیمت یکسان در زمان یکسان

۵. توانایی اجرای فوری یک تراکنش از نقطه ۲ به نقطه ۴

شکل ۴: سطوح مختلف نقدشوندگی



شکل ۴ سطوح مختلف نقدشوندگی را نشان می‌دهد. سطوح ۱ تا ۳ مشخص هستند. اما جایگاه سطوح ۴ و ۵ دقیقاً مشخص نیست. زیرا آن‌ها جنبه‌های دیگر نقدشوندگی را در نظر می‌گیرند. برای مثال می‌توان بازاری را در نظر گرفت که امکان معامله فوری یک سهام وجود دارد ولی تأثیر قیمتی آن بالاست، در این صورت سطح ۵ باید به عنوان سطح ۲ در نظر گرفته شود.

سنجه‌های نقد شوندگی

سنجه‌های نقدشوندگی به سنجه‌های تک بعدی و سنجه‌های چندبعدی تقسیم می‌شود. سنجه‌های تک بعدی تنها یک متغیر را در نظر می‌گیرند در حالی که سنجه‌های چندبعدی سعی دارند متغیرهای مختلف را در یک سنجه در نظر بگیرند.

سنجه‌های تک بعدی

این سنجه‌ها عمدتاً به چهار دسته تقسیم می‌شوند. این سنجه‌ها می‌توانند اندازه شرکت، حجم معامله، زمان بین دو معامله و تفاوت قیمت پیشنهادی خرید و فروش را در نظر بگیرند.

سنجه‌های نقدشوندگی بر پایه حجم

این سنجه‌ها در پی مربوط ساختن حجم معاملات به قیمت آن‌هاست و معمولاً برای نشان دادن بعد عمق بازار به کار می‌روند، اما از آنجا که هر چه حجم بالاتر باشد زمان کمتری برای معامله مقدار مشخصی از سهام صرف

شده است، این سنجه‌ها به بعد زمان هم مربوط می‌شوند. اگر سنجه‌های مربوط به حجم، بالا باشد نشان‌دهنده نقدشوندگی بالاست.

حجم معاملات

حجم معاملات از جمله سنجه‌هایی است که به صورت گسترده برای نشان دادن نقدشوندگی بازار مورد استفاده قرار می‌گیرد. به صورت شهودی هر چه سهامی بیشتر معامله شود نقدشوندگی آن بیشتر است. مهم‌ترین مزیت این سنجه آسانی و سرعت محاسبه و استفاده از آن است.

حجم معاملات (Q_t) برای زمان $t - 1$ تا t به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$Q_t = \sum_{i=1}^{N_t} q_i$$

N_t نشان‌دهنده تعداد معاملات در بازه زمانی t تا $t - 1$ می‌باشد. q_i حجم سهام معامله‌شده در تراکنش i ام است. میانگین حجم هر معامله به شدت تحت تأثیر سرمایه‌گذاران نهادی است. بارکلی و همکاران^۱ (۱۹۹۹) نشان دادند که کاهش حداقل حجم سفارش چطور بر روی میانگین حجم معاملات در بازار بورس اوراق بهادار نیویورک تأثیرگذار است. البته در همان مقاله، آن‌ها تأکید دارند که اگر چه حجم هر سفارش کاهش یافته است اما مجموع حجم سفارشات افزایش می‌یابد.

جیراکس و همکاران^۲ (۱۹۹۹) دیرش حجم که معکوس حجم در واحد زمان است را محاسبه کردند. این سنجه توسعه‌یافته دیرش، زمانی را نشان می‌دهد که لازم است تا تعداد مشخصی (Q^*) از سهام معامله شود.

$$DurQ_t^{Q^*} = \inf(DurQ: Q_{t+DurQ} \geq Q_t + Q^*)$$

$$= \inf(DurQ: \sum_{i=1}^{N_t+DurQ} q_i \geq \sum_{i=1}^{N_t} q_i + Q^*)$$

Q_t تعداد تجمعی سهام معامله‌شده تا زمان t و N_t تعداد معاملات است.

^۱ Barclay and et al.

^۲ Gouriéroux and et al.

نسبت نقدشوندگی قراردادی^۱

این نسبت نقدشوندگی یکی از نسبت‌هایی است که در کاربردهای عملی به کرات به کار می‌رود. این شاخص نشان می‌دهد که چه میزان حجم معاملات لازم است تا قیمت، یک درصد تغییر کند. حجم و قیمت دو مؤلفه مهم آن هستند.

$$LR_{it} = \frac{\sum_{i=1}^T P_{it} V_{it}}{\sum_{i=1}^T |PC_{it}|}$$

$|PC_{it}|$ قدر مطلق تغییر قیمت در یک دوره زمانی است و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$|PC_{it}| = P_{it} - P_{it-1}$$

معمولاً این نسبت به صورت ماهانه محاسبه می‌شود. هرچقدر میزان این نسبت بیشتر باشد نقدشوندگی دارایی i بیشتر است که در واقع نشان می‌دهد حجم زیاد معاملات سهام i باعث تغییر اندک قیمت آن می‌شود. این شاخص برای محاسبه نقدشوندگی هر سهم مناسب است.

شاخص مارتین^۲ (۱۹۷۵)

در شاخص نقدشوندگی مارتین (۱۹۷۵) فرض شده است که یک توزیع مانا از تغییرات قیمت در تمام طول تراکنش برقرار است. شکل ریاضی این شاخص به صورت زیر است:

$$MLI_t = \sum_{i=1}^N \frac{(P_{it} - P_{it-1})^2}{V_{it}}$$

P_{it} قیمت پایانی و V_{it} حجم معامله سهم i در زمان t را نشان می‌دهد. این شاخص برای تمامی دارایی‌های موجود در بازار محاسبه می‌شود. شاخص مارتین برای محاسبه نقدشوندگی کل بازار مناسب است. هر چه این شاخص بیشتر باشد نشان می‌دهد که تغییرات قیمت نسبت به حجم معامله بیشتر است و بنابراین نقدشوندگی کمتر است.

نسبت نقدشوندگی هوی و هوبل^۳ (۱۹۸۴)

هوی و هوبل (۱۹۸۴) شاخصی را مطرح کردند که نقدشوندگی یک سهم را می‌سنجد. از این شاخص نمی‌توان برای کل بازار استفاده کرد. در عمل، این شاخص معیاری بین بیش‌ترین میزان تغییر قیمت تقسیم بر سهام معامله‌شده به ارزش بازاری آن است. عبارت ریاضی آن به صورت زیر است:

^۱ The Conventional Liquidity Ratio

^۲ The index of Martin

^۳ Hui & Heubel

$$LR_{HH} = \frac{(P_{max} - P_{min})/P_{min}}{V/(S \cdot \bar{P})}$$

P_{max} بالاترین قیمت سهام در یک دوره ۵ روزه، P_{min} کوچک‌ترین قیمت سهام در همان دوره، V ارزش ریالی مجموع حجم معامله‌شده در کل دوره یک ماهه، S کل سهام منتشره و $\bar{P}$ میانگین قیمت پایانی است. هر چه این نسبت بیشتر باشد نقد شونده‌گی کمتر است. برای تفسیر این نسبت دقت کنید که مخرج آن نسبت حجم معامله به کل ارزش بازاری سهم است و صورت آن نشانگر بیش‌ترین درصد تغییر قیمت در یک دوره ۵ روزه است.

بزرگ‌ترین مشکل این سنجه انتخاب دوره ۵ روزه است، زیرا ۵ روز در بسیاری از موارد زمانی کافی ای برای از بین رفتن شرایط عدم نقدشوندگی در بازار است.

نسبت گردش معاملات

زمانی که ارزش معاملات به تعداد کل سهام منتشرشده مربوط می‌شود دید بهتری نسبت به عمق بازار فراهم می‌کند. نسبت گردش معاملات به خوبی این رابطه را برقرار می‌کند.

$$V = \sum P_i * Q_i$$

P_i و Q_i قیمت و حجم معامله i ام است که در یک دوره مشخص به وقوع پیوسته است.

$$Tn = \frac{V}{S * \bar{P}}$$

Tn نسبت گردش معاملات است. S تعداد کل سهام منتشره و $\bar{P}$ میانگین قیمت سهام در دوره مورد بررسی است.

از جمله محاسن این سنجه سادگی و در دسترس بودن اطلاعات آن برای محاسبه است.

شاخص عدم نقدشوندگی آمیهود^۱

یکی دیگر از شاخص‌های بر پایه حجم، که عدم نقدشوندگی را محاسبه می‌کند توسط آمیهود (۲۰۰۲) معرفی شده است.

$$ILLIQ_T^i = \frac{1}{D_T} \sum_{t=1}^{D_T} \frac{|R_{t,T}^i|}{V_{t,T}^i}$$

^۱ Amihud

D_T تعداد روزهایی مورد بررسی است. $R_{t,T}^i$ بازده روز t از سال T و $V_{t,T}^i$ ارزش معامله روزانه است. نسبت $\frac{|R_{t,T}^i|}{V_{t,T}^i}$ تأثیر حجم معاملات بر روی قیمت در روز t را نشان می‌دهد. سنجه عدم نقدشوندگی آمیهود میانگین این تأثیرات در یک بازه زمانی را نشان می‌دهد.

این شاخص بسیار نزدیک به شاخص نقدشوندگی قراردادی است. شاخص نقدشوندگی قراردادی، دیدی نسبت به ارتباط بین حجم و تغییرات قیمت می‌دهد. شاخص عدم نقدشوندگی تنها یک اندازه کلی از تغییرات قیمت ارائه می‌دهد.

آمیهود این شاخص را برای بررسی تأثیر شرایط بازار بر روی بازده سهام ارائه کرده است. به طور کلی، میانگین سالیانه شاخص عدم نقدشوندگی برای کلیه سهام‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$AILLIQ_T = \frac{1}{N_T} \sum_{i=1}^{N_t} ILLIQ_T^i$$

که در آن N_T تعداد سهام‌های موجود در سال T است.

بحث و بررسی کلی سنجه‌های بر پایه حجم

در مورد سنجه‌های بر پایه حجم باید به سه مسأله توجه کرد.

اول اینکه این سنجه‌ها نمی‌توانند بین تأثیرات پایا و گذرای نوسان^۱ های شدید، بر روی حجم معاملات تمایز قائل شوند. منظور از تأثیر گذرا، کمبود موقتی نقدشوندگی در بازار است. تأثیر قیمتی پایا؛ منظور تأثیر قیمتی است که بر اساس اطلاعات جدید معامله گران به دست آمده است.

مشکل دوم مدل های بر پایه حجم این است که آن‌ها نمی‌توانند تأثیر یک سفارش ناگهانی را بر روی قیمت نشان دهند. به این تأثیر معمولاً "تأثیر ناشی از سفارش"^۲ گفته می‌شود. به عبارت دیگر، سنجه‌های بر پایه حجم تنها ارتباط گذشته بین تغییرات قیمت و حجم را در نظر می‌گیرند.

مشکل دیگر مدل های بر پایه حجم به وسیله مارش و راک^۳ (۱۹۸۶) بیان شد. آن‌ها بیان کردند که شاخص نقدشوندگی قراردادی معمولاً تأثیر تغییرات قیمت را بر روی معاملات با حجم بالا بیش از حد تخمین می‌زنند، و از طرف دیگر تأثیر تغییرات قیمت را بر روی معاملات با حجم پایین دست کم می‌گیرد. این مسئله معمولاً ناشی از عدم تناسب بین قیمت و حجم به وجود می‌آید که در بیشتر مدل های بر پایه حجم به صورت مبنا در نظر گرفته می‌شود.

^۱ Swing

^۲ Order-induced effect

^۳ Marsh & Rock

علی‌رغم مشکلات شاخص‌های بر پایه حجم این شاخص‌ها معمولاً برای کارگزاری‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها مفید است، هر چند برای معامله‌گران^۱ چندان مفید نیست. در واقع، مشکل اصلی سنجه‌های بر پایه حجم که به صورت روزانه محاسبه می‌شود این است که تأثیر معاملات بلوکی بزرگ را در نظر نمی‌گیرد که اتفاقاً در بازار معامله‌گران نهایی بسیار مهم است. اما از طرف دیگر، این سنجه‌ها، نقطه شروع خوبی برای تحلیل‌های بیشتر است.

شاخص‌های بر پایه تغییرات قیمت

شاخص‌های بر پایه تغییرات قیمت، سعی دارند به طور مستقیم نقدشوندگی را از طریق رفتار قیمت به دست آورند. ایده اصلی در پس این مدل‌ها این است که همه چیز از جمله میزان نقدشوندگی خود را در قیمت یا شاخص بازار نشان می‌دهد.

شاخص نقدشوندگی مارش و راک (۱۹۸۶)

متفاوت از شاخص‌های نقدشوندگی ای که تا کنون بررسی شد، مارش و راک فرض کردند که تغییرات قیمت به جز معاملات بلوکی بزرگ مستقل از حجم معاملات است. این مسئله بر اساس این استدلال استوار است که نرخ نقدشوندگی استاندارد به شدت تحت تأثیر حجم معامله است. رابطه محاسباتی این نسبت به این صورت است.

$$LR_{MR}^i = \frac{1}{M^i} \sum_{m=1}^{M^i} \left| \frac{P_m^i - P_{m-1}^i}{P_{m-1}^i} \right|$$

M^i تعداد کل تراکنش‌های انجام‌شده برای دارایی i در یک دوره زمانی است. عبارت بعد از علامت جمع درصد تغییرات قیمت را در دو دوره متوالی نشان می‌دهد. به صورت شهودی، این معادله رابطه بین درصد تغییرات قیمت و تعداد تراکنش‌ها را به جای حجم معامله نشان می‌دهد. در حقیقت، در اینجا بر خلاف شاخص‌های بر پایه حجم، که عمدتاً در مخرج از حجم معاملات استفاده می‌شد، تعداد تراکنش‌ها در مخرج رابطه قرار دارد. در واقع این معادله بر پایه این نظریه بنا شده است که نقدشوندگی یک دارایی بیشتر در تأثیرات قیمتی تراکنش‌ها منعکس می‌شود تا در تأثیرات قیمتی حجم معامله.

برای روشن تر شدن موضوع، دو دارایی را در نظر بگیرید. دارایی A، روزی یک‌بار در مقیاس بزرگ معامله می‌شود درحالی‌که دارایی B به همان میزان حجم معامله می‌شود ولی با تراکنش‌های کوچک‌تر. به طور شهودی مشخص است که دارایی B از نقدشوندگی بالاتری برخوردار است. متأسفانه، حتی اگر تغییرات قیمت برای هر دو سهم A و B یکسان باشد، ما نمی‌توانیم با استفاده از سنجه‌های بر پایه حجم به این نتیجه برسیم. این مثال نشان می‌دهد که رابطه مارش و راک بهتر از رابطه‌های بر پایه حجم عمل می‌کند.

^۱ Dealer Market

بزرگ‌ترین مشکل این شاخص این است که دوره‌ای که در آن شاخص باید محاسبه شود مشخص نیست. واضح است که اگر این شاخص به صورت ساعتی محاسبه شود تفاوت زیادی با حالت روزانه و هفتگی دارد. به هر صورت معمولاً این شاخص برای دوره‌های زمانی کوتاه مدت محاسبه می‌شود.

نسبت واریانس

نسبت واریانس یکی از شاخص‌هایی است که در ادبیات موضوع استفاده فراوان دارد. این شاخص که با نام "ضریب کارایی بازار"^۱ نیز شناخته می‌شود، تأثیر هزینه‌های معاملاتی را بر تغییرات قیمت در بازه‌های زمانی کوچک می‌سنجد.

ایده موجود در پس این شاخص به این صورت است: در صورت وجود هزینه‌های معاملاتی زیاد، بازار دارایی‌ها دچار تغییرات قیمتی ای می‌شوند که بیشتر از تغییرات تئوریک قیمت‌های تعادلی هستند. بنابراین، بازار نقدشونده تر، تغییرات قیمت‌های معاملاتی کمتری را حول قیمت‌های تعادلی تجربه می‌کنند. به عبارت دیگر حرکات قیمت در بازار نقدشونده، حتی زمانی که اطلاعات جدید وارد بازار می‌شود پیوستگی بیشتری دارد. (یعنی فاصله بین هر دو تغییر قیمت در بازار نقدشونده کمتر است).

نسبت واریانس بیشتر به بعد قابلیت ارتجاع پذیری بازار اشاره دارد.

در عبارت زیر $var(R_T^i)$ واریانس بازده های لگاریتمی بلندمدت، و عبارت $var(Z_T^i)$ واریانس بازده های لگاریتمی کوتاه مدت دارایی i را نشان می‌دهد. T تعداد بازه‌های زمانی کوتاه مدت در هر بازه بلندمدت است. نسبت واریانس به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$VR^i = \frac{var(R_T^i)}{T \cdot var(Z_T^i)}$$

این نسبت در بازار های با قابلیت ارتجاع پذیری بالا نزدیک به یک و کمی کوچکتر از آن است زیرا در این بازار ها تغییرات کوتاه مدت قیمت در حداقل میزان خود قرار دارد. از طرف دیگر در یک بازار با ارتجاع پذیری کم، تغییرات کوتاه مدت قیمت دارای تغییرپذیری زیاد تری است.

عواملی که باعث می‌شود تغییر پذیری بازده های کوتاه مدت بیش از حد باشد منجر به کاهش شدید این نسبت می‌شود. این عوامل شامل عدم شناسایی دقیق قیمت و فاصله زیاد بین قیمت پیشنهادی خرید و فروش است.

همچنین عوامل دیگری نظیر دخالت بازارساز و تعیین غیر دقیق قیمت باعث کاهش زیاد تغییرات کوتاه مدت و در نتیجه افزایش شدید نسبت کارایی بازار است.

این نسبت همچنین برای آزمون فرض کارایی بازار نیز به کار می‌رود. مفهوم آزمون VR این است که اگر بازده یک دارایی کاملاً تصادفی باشد واریانس بازده K دوره زمانی، K برابر واریانس بازده یک دوره است. بنابراین،

^۱ - Market Coefficient Efficiency(MEC)

این نسبت باید به ازای تمام K ها برابر یک باشد. به عبارت دیگر، اگر سری بازده ها یک سری گام تصادفی باشد VR باید یک باشد.

در جدول زیر خلاصه‌ای از سنجه‌های نقدشوندگی پیش گفته آورده شده است.

جدول ۱: خلاصه‌ای از سنجه‌های نقدشوندگی، فرمول و ویژگی آن‌ها

سنجه نقدشوندگی	فرمول	تعریف	بازه محاسبه شاخص	توضیحات
حجم معاملات	$Q_t = \sum_{i=1}^{N_t} q_i$	حجم معاملات در یک بازه زمانی مشخص	به صورت ساعتی، روزانه، ماهانه و سالانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم
دیرش حجم	$DurQ_t^{Q^*} = \inf(DurQ: Q_{t+DurQ} \geq Q_t + Q^*)$	زمانی که لازم است تا تعداد مشخصی از سهام معامله شود	به صورت ساعتی و روزانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم
نسبت نقدشوندگی قراردادی	$LR_{it} = \frac{\sum_{i=1}^T P_{it} V_{it}}{\sum_{i=1}^T PC_{it} }$	حجم معاملاتی که لازم است تا قیمت ۱ درصد تغییر کند	به صورت ماهانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم
شاخص مارتین	$MLI_t = \sum_{i=1}^N \frac{(P_{it} - P_{it-1})^2}{V_{it}}$	برابر مجموع نسبت مجذور تغییر قیمت به ارزش معاملات در یک دوره زمانی	به صورت روزانه و ماهانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی کل بازار
نسبت نقدشوندگی هوی و هوبل	$LR_{HH} = \frac{(P_{max} - P_{min})/P_{min}}{V/(S.P)}$	معیاری بین بیش‌ترین میزان تغییر قیمت تقسیم بر سهام معامله‌شده به ارزش بازاری آن	به صورت روزانه و با در نظر گرفته یک بازه زمانی ۵ روزه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم
نسبت گردش معاملات	$Tn = \frac{V}{S * \bar{P}}$	برابر نسبت ارزش معاملات به کل سهام منتشره	به صورت روزانه و ماهانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم
شاخص عدم نقدشوندگی آمیهد	$ILLIQ_T^i = \frac{1}{D_T} \sum_{t=1}^{D_T} \frac{ R_{t,T}^i }{V_{t,T}^i}$	برابر میانگین نسبت بازده به حجم است	به صورت ماهانه محاسبه می‌شود	هم مناسب محاسبه نقدشوندگی تک سهم و هم مناسب نقدشوندگی کل بازار
شاخص نقدشوندگی مارش و راک	$LR_{MR}^i = \frac{1}{M^i} \sum_{m=1}^{M^i} \left \frac{P_m^i - P_{m-1}^i}{P_{m-1}^i} \right $	برابر میانگین درصد تغییرات قیمت در تراکشن‌های متوالی	به صورت روزانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم
نسبت واریانس	$VR^i = \frac{var(R_T^i)}{T \cdot var(Z_T^i)}$	برابر نسبت واریانس بلندمدت به واریانس کوتاه مدت	به صورت ماهانه و سالانه محاسبه می‌شود	برای محاسبه نقدشوندگی تک سهم / برای محاسبه کارایی بازار

سنجه‌های بر پایه حجم

سنجه‌های بر پایه قیمت

1. Amihud, Y, Mendelson, H, Pedersen, L. 2005. Liquidity and Asset Prices. *Foundations and Trends in Finance* 1:4, 269–364.
2. Amihud, Y., (2002), “Illiquidity and Stock Returns: Cross Section and Time Series Effects. *Journal of Financial Markets*, Vol. 5, No. 2, 31-56.
3. Baker, H. Kent. 1996. “Trading Location and Liquidity: An Analysis of U.S. Dealer and Agency Markets for Common Stocks.” *Financial Markets, Institutions & Instruments* 5:4, 1–51.
4. Barclay, M. J., Christie, W. G., Harris, J. H., Kandel, E. & Schultz, P. H. (1999), Effects of market reform on the trading costs and depths of NASDAQ stocks, *The Journal of Finance* 54(1), 1-34.
5. Gabrielsen, A .et al. (2011). Measuring market liquidity: An introductory survey. *Quaderni DSE Working Paper* No. 802.
6. Gouriéroux, C., Jasiak, J. & Le Fol, G. (1999), ‘Intra-day market activity’, *Journal of Financial Markets* 2, 193-226.
7. Hui, B., and B. Huebel, (1984), “Comparative Liquidity Advantages Among Major U.S. Stock Markets”, *DRI Financial Information Group Study Series*.
8. Lee, C. M. C., Mucklow, B. & Ready, M. J. (1993), ‘Spreads, depths and the impact of earnings information: An intraday analysis’, *The Review of Financial Studies* 6(2), 345-374
9. Marsh, T., and K. Rock, (1986), “Exchange Listing and Liquidity: A Comparison of the American Stock Exchange with the NASDAQ National Market System”, *American Stock Exchange Transaction Data Research Project*, Report No. 2.
10. Martin, P., (1975), “Analysis if the Impact of Competitive Rates on the Liquidity of NYSE Stocks”, *Economic Staff Paper*, 75-3, *Securities and Exchange Commission*.
11. R Von Wyss. (2004). Measuring and Predicting Liquidity in the Stock Market. Doctorial Dissertation. der Universität St. Gallen.
12. Saar, A. Lybec, T. 2002. “Measuring Liquidity in Financial Markets”. *International Monetary Fund Working Paper*.
13. Shen, P. & Starr, R. M. (2002), ‘Market-makers' supply and pricing of financial market liquidity', *Economics Letters* 1.