

УДК 336
doi:10.35853/vestnik.gu.2025.13-1.02
5.2.3.

Учет фактора рыночной ликвидности при расчете VaR

Александр Альбертович Мецгер¹, Артем Олегович Зеленин²

¹ЗАО «Управляющая компания», Екатеринбург, Россия

²ЗАО «Управляющая компания»; АО «Регистратор-Капитал», Екатеринбург, Россия

Аннотация. Статья посвящена одному из ключевых вопросов риск-менеджмента на финансовых рынках – оценке рыночного риска, обусловленного волатильностью цен финансовых активов. Несмотря на многообразие подходов и методов количественного расчета данного фактора, безусловным лидером на этом поле исследований и практической реализации уже достаточно давно является методология расчета *VaR* (*value at risk*). С целью количественной оценки рыночного риска через возможные потери на заданном интервале времени с необходимым уровнем доверительной вероятности, методология *VaR* дает хорошо воспринимаемый показатель, расчет которого основан на анализе изменчивости (волатильности) конкретного рынка или финансового актива. Вместе с тем существенно меньшее внимание при расчете возможных потерь уделяется такому фактору, как ликвидность. Однако даже то ограниченное число исследований, которые тем или иным образом корректируют показатель *VaR* с учетом фактора ликвидности, рассматривают эту ликвидность как характеристику рынка конкретного актива (что абсолютно верно), но без учета объема средств, аккумулированных инвестором в данном активе (что, по меньшей мере, странно). Авторами предлагается подход к оценке рыночного риска через корректировку традиционных методов расчета *VaR* с учетом одновременно двух параметров: 1) уровня ликвидности рынка активов на основе реального спроса со стороны покупателей и 2) объема средств (количества единиц актива), аккумулированных в сегменте портфеля инвестора. В наиболее простом случае методика может быть основана на текущем (мгновенном) срезе количества и объема заявок на покупку.

Ключевые слова: риск-менеджмент, рыночный риск, волатильность, ликвидность, финансовые активы, VaR, ликвидность актива, ликвидность рынка, метод VaR, фондовый рынок, рынок ценных бумаг, инвестиции, акции, убытки, стоимостная мера риска, метод исторического моделирования, анализ риска, доходность

Для цитирования: Мецгер А. А., Зеленин А. О. Учет фактора рыночной ликвидности при расчете VaR // Вестник Гуманитарного университета. 2025. Т. 13, № 1. С. 23–39. DOI 10.35853/vestnik.gu.2025.13-1.02.

Considering Market Liquidity Factor in VaR Calculation

Alexander A. Metzger¹, Artem O. Zelenin²

¹CJSC “Upravlyayuschaya kompaniya”, Yekaterinburg, Russia

²CJSC “Upravlyayuschaya kompaniya”; JSC “Registrator-Kapital”, Yekaterinburg, Russia

Abstract. The article is devoted to one of the key issues of risk management in financial markets - the assessment of market risk caused by the volatility of financial asset prices. Despite the variety of approaches and methods for quantitative calculation of this factor, the methodology for calculating VaR has been the undisputed leader in this field of research and practical

implementation for a long time. The VaR methodology provides a well-perceived indicator, the calculation of which is based on an analysis of the volatility of a particular market or financial asset. Liquidity is a factor that takes less time to calculate possible losses. However, even the limited number of studies that adjust the VaR indicator in one way or another, taking into account the liquidity factor, consider this liquidity as a characteristic of the market of a particular asset (which is absolutely true), but without taking into account the amount of funds accumulated by the investor in this asset (which is, to say the least, strange). The authors propose an approach to assessing market risk by adjusting traditional methods of calculating VaR, taking into account two parameters simultaneously: 1) characteristics of the liquidity level of the asset market based on real demand from buyers 2) the amount of funds (the number of asset units) accumulated in the investor's portfolio segment. In the simplest case, the methodology can be based on the current (instantaneous) cross-section of the number and volume of purchase orders.

Keywords: risk management, market risk, volatility, liquidity, financial assets, VaR, asset liquidity, market liquidity, VaR method, stock market, securities market, investments, shares, losses, cost measure of risk, historical modeling method, risk analysis, profitability

For citation: Metzger AA, Zelenin AO. Considering Market Liquidity Factor in VaR Calculation. *Vestnik Gumanitarnogo universiteta = Bulletin of Liberal Arts University. 2025;13(1):23-39.* (In Russ.). DOI:10.35853/vestnik.gu.2025.13-1.02.

Хочешь рассмешить бога –
расскажи ему о своих планах.
Вуди Аллен

Введение

Наше будущее неопределенно... Осознание этой реальности имело важное значение для становления практически любых видов человеческой деятельности, результат которых ориентирован в будущее. Неопределенность достигаемого фактического результата проявляется в возможной реализации как позитивных событий (**благоприятные возможности**), так и их альтернатив – негативных сценариев или событий (**риски**). При всей объективной (или кажущейся таковой) равной вероятности этих исходов, особенности человеческого поведения придают большее значение именно угрозам, рискам. Может быть, именно поэтому неотъемлемым элементом практически любой сферы деятельности в современном мире стал **риск-менеджмент** – особый вид управления, связанный с объективизацией рисков, их оценкой и принятием необходимых управленческих решений.

Особую роль риск-менеджмент приобрел в последние десятилетия на финансовом рынке – рынке аккумуляции, распределения и перераспределения финансовых ресурсов (банковская и страховая деятельность, инвестиционный менеджмент и т. д.). Одним из ключевых вопросов в данном случае становился выбор инструментария оценки уровня рисков – переход от качественной, зачастую субъективной или даже эмоциональной оценки рисков к их количественному описанию. Наиболее значимыми этапами в этом направлении были работы Г. Марковица, а в дальнейшем У. Шарпа и Дж. Тобина, которые в той или иной мере использовали для описания и оценки риска статистические характеристики распределения вероятности возможных исходов. При всей математической безукоризненности показателей риска, разрабатываемых данными теоретиками и их последователями, эти показатели обладали одним недостатком – слабой наглядностью и избыточной сложностью, что вызывало отторжение у тех субъектов рынка, для которых они и были предназначены (управляющие активами, собственники бизнесов, инвесторы и пр.).

Разумный ответ на запрос со стороны этих субъектов рынка был найден, и им стала методика расчета *VaR* (*value at risk*) – «стоимость под риском»¹. Как это часто бывает,

¹ Основы модель VaR были заложены еще в 80-х годах прошлого века, но практическая реализации модели была разработана и внедрена специалистами американского инвестиционного банка

попытка перевода иностранного термина не способна отразить его сущность, и поэтому следует сформулировать внятное определение данного показателя. *VaR* – выраженная в денежных единицах оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданной вероятностью.

VaR-модель обладает не только достаточной простотой и единством подхода к оценке рисков, но и рядом других преимуществ, которые обеспечивают [Киселева 2017]:

- определение вероятности риска в терминах возможных потерь;
- универсальность расчета риска на различных рынках;
- учет информации о волатильности на рынке, количестве позиций и периоде их поддержания, агрегируя ее в единую величину для всего инвестиционного портфеля.

Все это обеспечило распространение показателя в риск-менеджменте широкого круга таких финансовых институтов, как банки, страховые компании, брокерские, управляющие компании и хедж-фонды. Несмотря на то что в этот период времени показатель *VaR* не был регламентирован требованиями регулятора, он служил хорошей аппроксимацией риска при проведении финансовых операций [Буваев 2018].

Впрочем, достаточно быстро методика *VaR* как инструмент риск-менеджмента получила признание со стороны регуляторов финансового рынка, что было отражено в положениях *Базеля II* [Попова, Тюрин 2012; Стежкин, Малых 2013] и на национальном уровне значительного числа стран как лучший прикладной инструмент оценки рыночных рисков².

Справедливости ради стоит отметить, что распространение методики *VaR* было отнюдь не бесспорным. В работе [Буваев 2018] приводятся как минимум два примера ошибочных результатов менеджмента рисков на основе данной методики. Первым примером стало банкротство крупнейшего хедж-фонда *Long-Term Capital Management (LTCM)*. *LTCM* в отчетах для инвесторов применял в качестве аппроксимации риска показатель *VaR*, но дефолт облигаций России (1998 г.) не был предусмотрен моделью, ориентирующейся исключительно на статистические данные. Второй, и даже более значимый пример, это банкротство одного из крупнейших инвестиционных банков США – *Lehman Brothers* (2008 г.), которое также не было предусмотрено статистически. Впрочем, по оценке ряда специалистов, модели *VaR* свидетельствовали о перегреве на рынке ипотечных ценных бумаг – основном рынке, на котором действовал *Lehman Brothers*.

Прежде чем перейти к рассмотрению вопроса, составляющего предмет настоящего исследования, необходимо хотя бы кратко остановиться на самой методологии расчета *VaR*. В настоящее время теоретически обоснованными и реализуемыми на практике являются три базовых метода вычисления *VaR*:

- аналитический метод (параметрический или вариационно-ковариационный метод);
- метод исторического моделирования (исторический метод);
- метод статистического моделирования (метод Монте-Карло);

Аналитический (параметрический) метод применяется для одного актива и учитывает гипотезу нормального распределения (рис. 1).

J. P. Morgan в 1994 году. Интересно отметить, что одно из альтернативных названий данной методики – «16:15». По одной из легенд, это время, в которое она якобы должна была лежать на столе главы правления банка J. P. Morgan.

² Банк России также рекомендует методику *VaR* для организации риск-менеджмента кредитных и некредитных финансовых организаций (см., например: [Письмо Банка России ... 2011; Указание Банка России ... 2017; Указание Банка России ... 2015]).

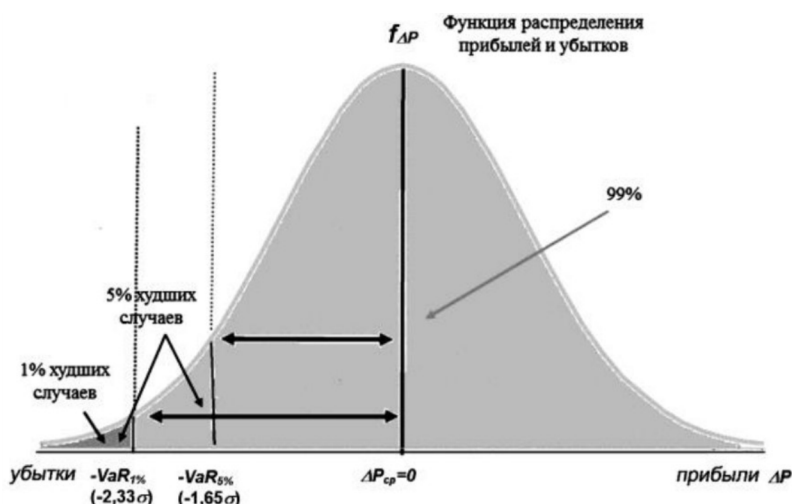


Рис. 1. Определение величины VaR при нормальной функции распределения доходов с нулевым математическим ожиданием³

Fig. 1. Estimation of VaR under a Normal Income Distribution Function with Zero Mathematical Expectation

Видно, что дифференциальная кривая нормального распределения имеет колоколообразную форму. Формула расчета VaR для одного актива представлена ниже.

$$VaR = V * (1 - e^{-\sigma * q * \sqrt{T}}), \quad (2)$$

где: e – экспонента; V – объем позиции в данном активе; σ – стандартное отклонение динамики стоимости актива; T – прогнозный период; q – квантиль уровня доверия.

Для нескольких активов параметрическая модель VaR использует корреляционные матрицы, для расчета которых используется формула

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i * x_j * \sigma_i * \sigma_j * Corr_{ij}}, \quad (3)$$

где: σ_p – стандартное отклонение портфеля; n – число активов в портфеле; x_i, x_j – доходности i -го и j -го активов; σ_i, σ_j – стандартные отклонения i -го и j -го-активов; $Corr_{ij}$ – корреляция i -го и j -го активов.

Использование данной модели требует соблюдения некоторых условий. Рекомендуемый прогнозный период по Базель III составляет 10 дней (две рабочие недели), по RiskMetrics (метод расчета потенциального риска потери отдельной инвестиции или инвестиционного портфеля) этот период составляет 1 день. Доверительный интервал по Базелю III составляет 99 %, по RiskMetrics – 95 % [Попова, Тюрин 2012].

Прогнозный период определяется из срока удержания инструмента в портфеле. Глубина периода расчета VaR определяется объемом выборки ретроспективных или смоделированных данных. По Базелю III глубина модели составляет 5 лет. В свою очередь данные исследования учитывают возможные колебания внутри периода времени, например берутся еженедельные значения для сглаживания внутрисуточных колебаний.

Исторический метод. В основе модели лежит представление о том, что будущие события в определенной мере повторяют значения из прошлого, другими словами данный метод основан на предположении о стационарности поведения рыночных цен в ближайшем будущем. По своей экономической сущности исторический VaR близок к стресс-тестированию. Для того чтобы рассчитать исторический VaR, потребуется выборка не менее 30 и квантиль уровня доверия 95–99 %.

³ Источник: [Дробыш 2016].

Основными достоинствами исторического метода является простота применения, отсутствие предположений о виде распределения изменений факторов риска. Из достоинств вытекают и недостатки, такие как необходимость наличия временных рядов по всем применяемым факторам риска и невыполнение базовой предпосылки о стационарности временных рядов.

Метод Монте-Карло. Данный метод является самым сложным методом расчета VaR, которое, впрочем, компенсируется значительно большей точностью. В определенной мере метод схож с методом исторического моделирования, поскольку тоже основан на изменении цен активов, только с заданными параметрами распределения (математическим ожиданием, волатильностью). Метод Монте-Карло подразумевает осуществление большого количества испытаний – разовых моделирований развития ситуации на рынках с расчетом финансового результата по портфелю (отсюда и другое звание метода – метод стохастического моделирования). Полученное в результате распределение возможных финансовых результатов позволяет отсеять наихудшие результаты согласно выбранной доверительной вероятности и получить искомую VaR-оценку.

Метод Монте-Карло не подразумевает свертывания и обобщения формул для получения аналитической оценки портфеля в целом, поэтому и для результата по портфелю, и для волатильностей и корреляций можно использовать значительно более сложные модели. Метод заключается в следующем. По ретроспективным данным (периоду времени) рассчитываются оценки математического ожидания и волатильность. С помощью датчика случайных чисел данные генерируются с помощью нормального распределения и заносятся в таблицу. Далее вычисляется траектория моделируемых цен по формуле натурального логарифма и производится переоценка стоимости портфеля.

Оценка VaR методом Монте-Карло практически всегда производится с использованием программных средств, а сами модели расчета рисков могут быть практически любой сложности и основаны на базе любых распределений. Кроме того, метод Монте-Карло предоставляет моделировать поведение рынков – трендов, кластеров высокой или низкой волатильности, меняющихся корреляций между факторами риска, сценариев «что, если» и т. д.

Впрочем, у рассматриваемого метода есть и недостатки. К числу основных можно отнести отсутствие информации о наихудшем возможном убытке за пределами значения VaR. Например, при заданном уровне доверия 95 % остается неизвестным, какими могут быть потери в оставшихся 5 % случаев.

Обобщенная критика методики VaR сводится к следующим основным пунктам [Буваев 2018]:

- ограниченность применения к активам, статистическая база которых непродолжительна;
- невозможность предсказания будущих трендов в случае существенного изменения конъюнктуры;
- проблемы подбора вида аппроксимирующей функции (неуниверсальность нормального распределения величин, проблема «толстых хвостов» и т. д.);
- отсутствие учета степени ликвидности актива при расчете его рыночного риска.

Как мы видим, основной вектор критики оппонентов универсальности применения метода VaR (во всяком случае, по первым двум пунктам) основан на спорности индуктивного вывода – определения параметров будущего на основе знаний о нашем прошлом. Наиболее ярким и последовательным критиком метода VaR был и остается американский экономист Нассим Талеб, который известен тем, что впервые применил понятие «черный лебедь» – событие, которое не может быть предсказано в силу пренебрежимо малой вероятности своего возникновения, отсутствия в предыдущей истории или даже противоречия логике здравого смысла. Однако последствия подобного события могут кардинально изменить ситуацию на рынке или изменить его структуру. В какой-то мере понятие, введенное Н. Талебом, сопрягается с известным феноменом

«индейки Рассела», в котором множество сценариев будущего ограничено множеством имевшихся сценариев прошлого.

Признавая во многом справедливость подобной критики в адрес метода *VaR*, позволим все же перефразировать известное высказывание У. Черчилля: [метод *VaR*] – наилучшая форма [оценки рисков], если не считать всех остальных. Это дает основание попыткам уточнения анализируемой модели оценки рисков, а авторам в данной работе предложить один из вариантов если не устранения, то, по крайней мере, минимизации одного из указанных выше недостатков – **отсутствия учета степени ликвидности актива**.

Прежде всего необходимо остановиться на анализе самого понятия «ликвидность», которое наряду с понятиями «риск» и «доходность» образуют «магический треугольник», в рамках которого формулируется и решается большинство задач финансового и инвестиционного менеджмента, корпоративных финансов и ряда других экономических дисциплин.

Достаточно общепринятым является понимание многомерности термина «ликвидность», который рассматривается в трех аспектах [Быстрова 2017; Nikolaou 2009]:

- *ликвидность на макроэкономическом уровне (macroeconomic liquidity)* – характеризует денежную массу, контролируруемую центральным банком (посредством операций на открытом рынке, резервирования требований и ставок дисконтирования);
- *балансовая ликвидность (funding liquidity)*, характеризующая способность компании своевременно погасить свои обязательства;
- *рыночная ликвидность финансовых активов (financial asset or market liquidity)*.

Очевидно, что в приложении к методике *VaR* речь может идти о рыночной ликвидности активов и, что особенно важно, о количественной оценке или оценке ее стоимости. Последнее, по мнению Ричарда Брейли и Стюарта Майерса [Брейли, Майерс 1997], входит в число десяти нерешенных и наиболее перспективных для дальнейших исследований проблем в теории финансов [Козырь. Оценка стоимости ликвидности. 2004, с. 37].

Гипотеза, которой авторы придерживаются в данной работе, предполагает, что общий уровень потерь (риска), который будет иметь место при владении конкретным активом, складывается из двух компонентов (является функцией двух аргументов):

- *потерь, обусловленных рыночным риском, т. е. волатильностью рыночных цен данного актива*, – традиционная трактовка *VaR*, расчет которого проведен тем или иным методом;
- *потерь, зависящих от реальной ликвидности актива, величина которой меньше абсолютной*.

Высказанная гипотеза требует ряда комментариев. Если рассматривать базовые взаимосвязи «доходность – риск» и «доходность – ликвидность», то на эффективном рынке мы имеем дело с устойчивой пропорциональностью «доходности»: прямой по отношению к риску и обратной к величине ликвидности. Объяснение вполне логичное – реальный актив на эффективном рынке будет обращаться только в том случае, если обеспечивает инвесторам положительную премию в доходности при увеличении риска и при снижении ликвидности. Более сложная картина возникает при рассмотрении взаимосвязи «риск – ликвидность». Несмотря на широко распространенное мнение, что рынки с низкой ликвидностью всегда характеризуются повышенным риском (волатильностью), этот вывод может быть поставлен под сомнение. Можно привести примеры рынков, характеризующихся сравнительно низкой ликвидностью, но при этом низкой волатильностью цен на активы (например, рынок объектов недвижимости [Вероятностно-статистические модели ... 2023]). Напротив, абсолютно ликвидный рынок активов (например, биржевых товаров) может демонстрировать достаточно высокий уровень волатильности цен на продолжительных отрезках времени, что приводит к высоким значениям рыночного риска (*VaR*).

В большинстве случаев это объясняется различным генезисом (набором специфических факторов), определяющим уровни риска и ликвидности. Например, в случае с недвижимостью низкая ликвидность обусловлена высокими транзакционными издержками на заключение и исполнение сделки. Аналогична ситуация с ценными бумагами на внебиржевом рынке.

Отталкиваясь от высказанной гипотезы, корректировка традиционного *VaR* на показатель ликвидности актива может быть реализована через определение «стоимости ликвидности». То есть потери, выраженные традиционным показателем *VaR*, увеличиваются на размер «стоимости ликвидности», которая в той или иной мере отсутствует у реального актива, по которому осуществляется оценка совокупного риска.

Общее направление исследований в указанном направлении задается самим определением ликвидности актива, которое является достаточно устоявшимся и может быть сформулировано следующим образом: *ликвидность актива – характеристика, отражающая возможность быстрой продажи актива без существенных потерь относительно рыночной цены*. Определение позволяет выделить два базовых параметра, по которым можно количественно оценить уровень ликвидности конкретного актива:

- величину потерь относительно рыночной цены при быстрой продаже актива;
- время, необходимое для продажи актива по рыночной цене.

Отметим, и это будет важно в дальнейшем, что речь идет о *ликвидности конкретного актива* (например, реального пакета акций конкретного эмитента), а не о *ликвидности рынка*, на котором обращается (торгуется) данный актив.

Материалы и методы

Прежде чем перейти к анализу существующих теоретических подходов и практических методик в области оценки стоимости *ликвидности актива*, рассмотрим ряд работ, посвященных ликвидности именно *рынка*.

В русскоязычном научном пространстве стоит выделить работу [Быстрова 2017], в которой обобщен, в достаточной степени описан и систематизирован современный, в том числе зарубежный, инструментарий оценки ликвидности финансовых активов (табл. 1).

К числу наиболее легко воспринимаемых и рассчитываемых показателей ликвидности рынков можно отнести следующие.

Bid-ask спред – спред между ценами покупки-продажи – один из самых распространенных показателей ликвидности ценных бумаг, отражающих такой аспект, как плотность рынка. Д. А. Быстрова приводит несколько трактовок данного показателя и метода его исчисления, рассматриваемых в работах [Acker, Stalker, Tonks 2002; Wang, Kong 2011, p. 60]:

- *котируемый спред* – разница цен покупки и продажи акции в рамках торгового дня;
- *относительный спред* – отношение котируемого спреда к средней цене покупки и продажи или в другом варианте – разница логарифмов цен покупки и продажи;
- *эффективный спред* – удвоенная и взятая по модулю разница между ценой закрытия позиции по активу в торговый день и средней ценой покупки и продажи.

Объем торгов, в свою очередь, отражает в той или иной степени такие аспекты ликвидности, как глубина и упругость. Параметрами объема могут выступать:

- количество акций, проданных в течение определенного периода;
- суммарная стоимость проведенных операций;
- количество заключенных контрактов;
- оборот – стоимость акций, приходящаяся на их рыночную капитализацию, или, иначе, отношение количества *i*-х акций, торгующихся в данный день, к количеству этих акций, находящихся в обращении в этот же день [Wang, Kong 2011, p. 61].

Таблица 1. Показатели ликвидности⁴
Table 1. Liquidity Indicators

Показатель	Определение	Способы измерения
Срочность (Immediacy)	Время, необходимое для совершения сделки. Маркетмейкеры являются постоянным источником срочности. В рамках торговой сессии поиск торгового матча/партнера зависит от частоты трансакций и глубины торговых интересов инвестора	<ul style="list-style-type: none"> • Количество маркетмейкеров на рынке. • Количество участников рынка. • Наличие котировок. • Средняя частота и размер трансакций • Количество дней с ненулевой торговлей
Глубина и упругость (depth and resilience)	Рынок глубокий в случае большого потока заказов на покупку и продажу. При больших заказах объем торгов должен быть высоким, а влияние крупных сделок должно быть ниже, иницируя упругость и низкую волатильность	<ul style="list-style-type: none"> • Объем торгов и его динамика • Товарные запасы дилеров • Коэффициент оборачиваемости • Внутренняя волатильность
Объем (breadth):	Ширина характеризует распределение ликвидности между типами активов на рынках: по количеству и разнообразию участников рынка, доли активов по объемам торгов, величинам доходности и риска	Сегментация рынка по объемам с учетом ликвидности ценных бумаг
Плотность (tightness)	Трансакционные издержки по организации и исполнению сделки	Спред между ценами покупки и продажи
Многомерный показатель (Multidimensional)	Многомерный показатель, включающий ряд вышеупомянутых показателей, характеризующих зависимость ликвидности от объемов и цен покупки-продажи	<ul style="list-style-type: none"> • Премия за риск ликвидности. • Оценка ликвидности, использующая различные метрики и показатели влияния ликвидности на продажи активов с фиксированным доходом. Оценки присваиваются рейтинговыми агентствами и банками

С точки зрения оценки глубины рынка может иметь значение такой показатель, как возможный объем и количество сделок на рынке, незначительно влияющих на цену финансовых активов [Kyle 1985].

Подводя итог рассматриваемых подходов к оценке ликвидности рынков, Д. А. Быстрова признает, что рассмотренные показатели не в состоянии свидетельствовать о потерях, с которыми инвестору придется столкнуться при значительных объемах реализуемого актива. От себя добавим, что эти показатели в лучшем случае отражают квазистационарную ситуацию – ситуацию, при которой объем предложения не превышает текущей глубины рынка. А именно в таких ситуациях инвестору приходится учитывать объемы потерь относительно лучшей рыночной цены, т. е. оценивать стоимость недостаточной ликвидности актива, обусловленной его объемом.

Примером формализации показателей ликвидности рынка активов как одного из условий своей эффективной деятельности являются требования организаторов торгов (бирж). Так, например, на Московской бирже установлены три уровня листинга, по двум из которых обозначены требования по ликвидности ценных бумаг (табл. 2):

⁴ Источник: [Быстрова 2017, с. 74].

Таблица 2. Уровни листинга и требования по уровню ликвидности на Московской бирже⁵

Table 2. Listing Levels and Liquidity Requirements on the Moscow Stock Exchange

Уровень листинга	Дневной медианный объем сделок за каждый календарный квартал	Процент торговых дней со сделками от количества торговых дней в соответствующем квартале	Договор об оказании услуг маркетмейкера
Первый	≥ 3 млн руб.	≥ 70	условие не применяется
		либо	
Второй	≥ 1 млн руб.	≥ 70	≥ 2 договоров
	≥ 500 тыс. руб.	≥ 70	условие не применяется
		либо	
	условие не применяется	≥ 70	≥ 2 договоров
Третий	условия не применяются		

Как мы видим, биржа регламентацию уровней ликвидности выстраивает по достаточно ограниченному перечню условий. Это вполне оправданно в рамках достижения основной цели организатора торгов – обеспечить инвесторам необходимое понимание общего уровня ликвидности соответствующих активов и обеспечить устойчивое функционирование торгов при относительно устойчивой рыночной ситуации, а при возникновении чрезмерных шоков включать процедуру приостановки торгов.

Даже краткий обзор исследований в области оценки рыночной ликвидности дает представление о данной категории как об одном из наиболее сложных и многоаспектных элементов в системе финансово-экономических дисциплин. При этом основное внимание сосредоточено на анализе и разработке методов оценки *ликвидности конкретного рынка активов*. Гораздо меньше работ, посвященных оценке ликвидности *конкретного актива на его рынке*, в том числе в стоимостном выражении. Другими словами, методам, позволяющим инвестору или другим заинтересованным лицам оценивать, с какой потерей стоимости конкретного актива (например, пакета финансовых активов) необходимо считаться в силу его специфического уровня ликвидности, обусловленного, в свою очередь, размером конкретного актива в абсолютном или относительном выражении.

Справедливости ради, стоит отметить, что определенные исследования в этом направлении проводились, и часть из них на первый взгляд самым непосредственным образом отвечает на вопрос оценки стоимости ликвидности конкретного актива. Речь идет в первую очередь о работах в области оценки стоимости финансовых активов (например, пакетов долевых ценных бумаг и долей бизнеса), где данная проблема формулируется через определение скидки на недостаточную ликвидность [Бобрышев 2008; Бухарин 2010; Захматов 2023; Красильникова 2010; Сутягин 2012; Онищук 2010]. С одной стороны, эти исследования в большинстве случаев размер скидки действительно связывают с объемом оцениваемого актива. Однако, в силу применяемой методологии оценки бизнеса, исследователи обнаруживают совершенно иной характер зависимости: скидка увеличивается (!!!) с увеличением относительного объема актива (например, доли оцениваемого пакета акций от уставного капитала). Это можно считать вполне оправданным в рамках логики оценки бизнеса или его долей – полезность актива, значит, его ценность в глазах потенциальных покупателей, пропорциональна объему корпоративных прав. Большой проигрыш миноритарных по своей относительной доле активов вполне понятен. Несколько иначе к данному вопросу подходят в работе [Козырь. Оценка скидки ... 2004], где автором предлагается математический аппарат расчета

⁵ Московская биржа : официальный сайт. URL: <https://www.moex.com/a2584> (дата обращения: 15.01.2025).

скидки на неликвидность с учетом времени и соответственно потерь в доходности. Для учета размера (объема) инвестиций в математический аппарат вшит «фактор масштаба M , отражающий степень нарастания потерь за время реализации неликвидных акций». Однако не раскрыт механизм определения данного масштаба. Тем же автором в работе [Козырь 2020] предлагается методика расчета инвестиционной стоимости ликвидности неденежных активов, но при этом в явном виде не раскрывается влияние объема конкретного актива.

Наконец, можно приступить к рассмотрению работ, в которых учитывается не только ликвидность рынка, но и ликвидность конкретного актива на данном рынке. Более того, в части работ предлагаемые методы или позволяют использовать их при расчете (корректировке) традиционного VaR, или непосредственно интегрированы в расчет данного показателя.

Работа [Кучинский, Пеникас 2007] посвящена количественной оценке издержек риска рыночной ликвидности (*COL – cost of liquidity*), при этом совершенно справедливо выделяются две группы издержек (рис. 2):



Рис. 2. Схема составляющих риска рыночной ликвидности⁶
 Fig. 2. Market Liquidity Risk Components Chart

Постоянные издержки ликвидности $CoL(1)$ – являются неотъемлемой характеристикой торгуемого финансового инструмента, величина которых не зависит от объема оцениваемого актива. По мнению авторов методики, данные издержки отражают количественную оценку фактора риска вязкости рынка. Данный риск, в свою очередь, оценивается через хорошо рассчитываемую и воспринимаемую величину «реализованный спред» – процентное отношение спреда к цене закрытия.

Переменные издержки ликвидности $CoL(2)$ – изменяют свою величину в зависимости от объема сделки (объема оцениваемого конкретного актива). В свою очередь, переменные издержки отражают такие факторы, как риск глубины и восстановления рынка. Как справедливо отмечают сами авторы методики, в настоящее время нет общепринятых показателей риска восстановления, поэтому его косвенная оценка проводится через скорости восстановления спреда спроса и предложения, а также объем заявок после проведения сделки. Для глубины рынка таким показателем авторы предлагают рассматривать объем заказов маркетмейкеров в заданный момент времени.

Количественное определение двух групп издержек позволяет очевидным образом рассчитать суммарную стоимость потерь (издержек) ликвидности. Несмотря на то что рассматриваемая методика не ставит своей целью совмещение со стандартной методикой расчета VaR, эта возможность вполне очевидна. Признавая методологическую логичность подхода (выделение постоянных и переменных издержек), стоит все же

⁶ Источник: [Кучинский, Пеникас 2007, с. 75].

отметить, что расчет именно переменных издержек носит достаточно условный и опосредованный характер.

Две другие работы [Потравный 2008; Сидоров 2019] также представляют интерес с точки зрения заявляемой сегментации риска ликвидности на постоянную и переменную компоненты. Кроме того, в данных работах предлагаются два базовых варианта интеграции оценка риска ликвидности с оценкой рыночного риска финансовых инструментов (традиционный VaR).

Первый вариант заключается в расчете стандартного VaR (VaR_{st}) и прибавки к нему издержек риска рыночной ликвидности ($COL - cost\ of\ liquidity$), которая рассматривается как самостоятельная величина. В итоге получается суммарная оценка вероятных максимальных потерь (VaR_{sum}), включающая потери как по риску ликвидности, так и по ценовому риску:

$$VaR_{sum} = VaR_{st} + COL. \quad (3)$$

Второй вариант основан на расчете VaR по измененным данным таким образом, чтобы результат уже представлял собой суммарную оценку рыночного риска и риска ликвидности. Расчет VaR в этом случае отличается тем, что в данные по динамике цен включается величина спреда либо другим образом учитывается фактор ликвидности [Потравный 2008]. Например, при вычислении VaR с учетом фактора ликвидности историческим способом формирование портфеля происходит не по средней рыночной цене, а по цене предложения, а продажа портфеля – по цене спроса.

Результаты и обсуждение

Несмотря на безусловное методологическое и определенное практическое значение, рассмотренные работы, скорее, лишь обозначают пути оценки влияния объема актива на уровень издержек его ликвидности. Косвенно это подтверждается отсутствием сравнения вклада постоянных и переменных издержек в суммарную стоимость потерь.

С осознанием этого, в данной работе предлагается несколько иной подход к определению уровня издержек ликвидности при оценке конкретного актива. Речь идет о прямом моделировании (прямой имитации) процесса реализации пакетов финансового актива различного объема в текущих рыночных условиях – при реальной конфигурации спроса, выраженной совокупностью заявок на покупку. Пример такой совокупности заявок («биржевой стакан») по обыкновенным акциям ПАО «Сбербанк» представлен на рисунке 3.

Результаты имитации продаж различных объемов рассматриваемых акций «по рынку» от 500 до 22 500 штук акций представлены на рисунке 4. Они представляют собой количественные зависимости снижения средней цены акции в продаваемом пакете и соответственно относительные потери в процентном выражении относительно лучшей цены в данный момент (при минимальном объеме пакета).

Расчеты подтверждают априорные представления о характере зависимостей: средняя цена акции в продаваемом пакете имеет явную тенденцию к снижению, а относительные потери, напротив, к росту. Это отражает тот факт, что при продаже все более крупного пакета актива в сделки вовлекается (акцептируется) все больше заявок на покупку, но на все более низких ценовых уровнях.

Удивление может возникнуть при более внимательном рассмотрении полученных зависимостей. Например, у функции относительных потерь отсутствуют ожидаемые признаки экспоненциальности. Это априорное предположение выглядит вполне обоснованным в силу хотя бы снижения предельных цен при увеличении анализируемого объема актива. Объяснение данному расхождению лежит в плоскости практических особенностей организации биржевых торгов. Как видно из рисунка 3, на уровне 322 руб. находится заявка маркетмейкера, значительно превосходящая по своему объему более высокие по цене, но мелкие заявки. Естественно, это приводит к определен-

ной стабилизации снижения как цены при продаже все более крупного пакета, так и потерь относительно лучшей цены.

126	321,90	322,10	73
1 000	321,91	322,11	1
301	321,92	322,12	22
100	321,93	322,13	1 002
2 000	321,94	322,14	56
156	321,95	322,15	224
86	321,96	322,16	110
35	321,97	322,17	35
36	321,98	322,18	927
135	321,99	322,19	447
14 833	322,00	322,20	3 981
1 401	322,01	322,21	95
1 741	322,02	322,22	265
100	322,03	322,23	340
109	322,04	322,24	3 243
963	322,05	322,25	8 318
238	322,06	322,26	2 511
183	322,07	322,27	710
66	322,08	322,28	48
404	322,09	322,29	417

Рис. 3. Биржевой стакан ПАО Сбербанк на 26.06.2024 г. (13 часов 26 минут)⁷:
 а) заявки на покупку (количество акций, шт. / цена акции, руб.);
 б) заявки на продажу (количество акций, шт. / цена акции, руб.)
 Fig. 3. Exchange Stock Glass of Sberbank as of 26.06.2024 (Moscow Time:13.26):
 а) Bids for Purchase (number of shares, pcs. / share price, RUB);
 б) Bids for Sale (number of shares, pcs. / share price, RUB)

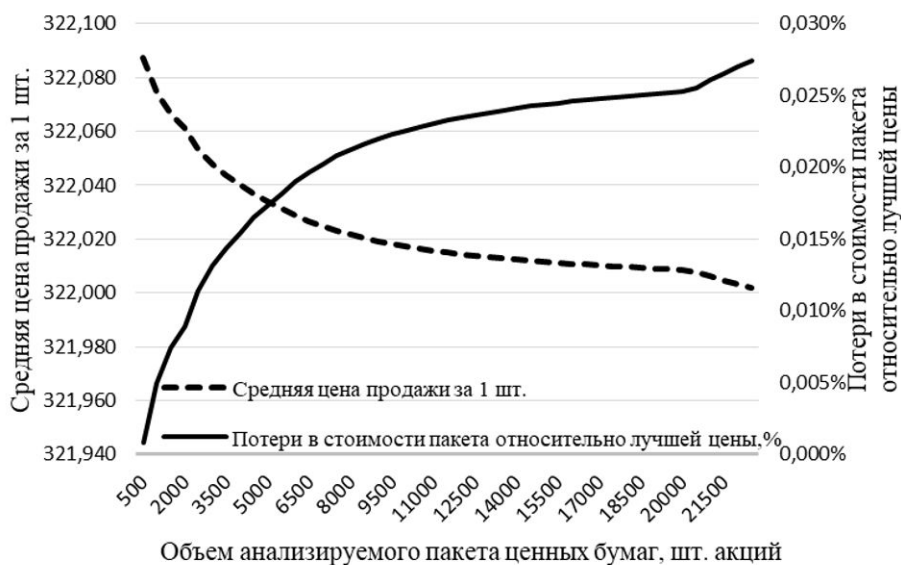


Рис. 4. Зависимости средней цены продаваемой акции (руб./шт.) в пакете и размера относительных потерь (руб./пакет ценных бумаг, шт.) относительно лучшей цены при увеличении размера продаваемого пакета⁸
 Fig. 4. Dependences of the Average Price of the Sold Share (RUB/piece) in the package and the size of relative losses (RUB/piece) against the Best Price as the Size of the Sold Package Increases

Однако ситуация будет продолжаться только до тех пор, пока объем имитируемых продаж не исчерпает объем спроса маркетмейкера. На этом стационарность процесса исчезает – маркетмейкер будет вынужден выставить новый объем заявок на покупку, но на более низком ценовом уровне. Моделируя дальнейшее увеличение объема «продаваемого» актива, но уже в динамике реакций маркетмейкера, мы получаем законо-

⁷ Источник: [Сбербанк. Акции и котировки ... 2024].

⁸ Составлено авторами по: [Сбербанк. Акции и котировки ... 2024].

мерность, которая и предполагалась априори: темп снижения средней цены по мере увеличения объема актива увеличивается (рис. 5).

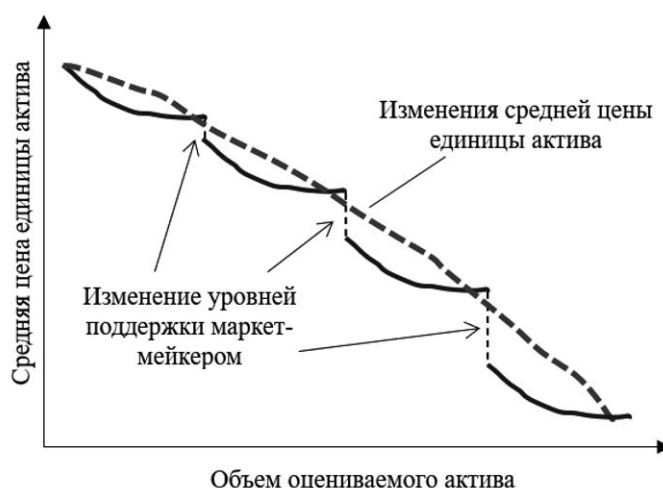


Рис. 5. Изменение средней цены единицы актива с учетом реакции маркетмейкеров на увеличение объема предлагаемого к продаже актива⁹

Fig. 5. Change in an Asset Unit Average Price Including Market Makers' Reaction to an Increase in the Volume of the Asset Offered for Sale

Как следствие, изменение характера зависимости «средняя цена – объем предложения» приводит к четко выраженной экспоненциальной зависимости «относительные потери – объем предложения».

Подведем некоторые итоги. Представленный вариант расчета потерь (издержек) от риска ликвидности в явном виде не выделяет постоянную и переменную компоненты этих издержек. Можно даже говорить, что постоянная компонента в данном случае или отсутствует, или пренебрежимо мала, или, по крайней мере, равна лишь $\frac{1}{2}$ спреда между лучшими ценами на продажу и покупку.

Тем не менее, по мнению авторов, предлагаемый подход более точно позволяет учесть фактор недостаточной ликвидности при расчете или корректировке традиционного VaR . Для иллюстрации рассмотрим динамику изменения VaR в стоимостном и процентном выражении в зависимости от объема анализируемого актива и с корректировкой на рыночную ликвидность (VaR_{CoL}) и ликвидность с учетом объема актива ($VaR_{CoL,Q}$).

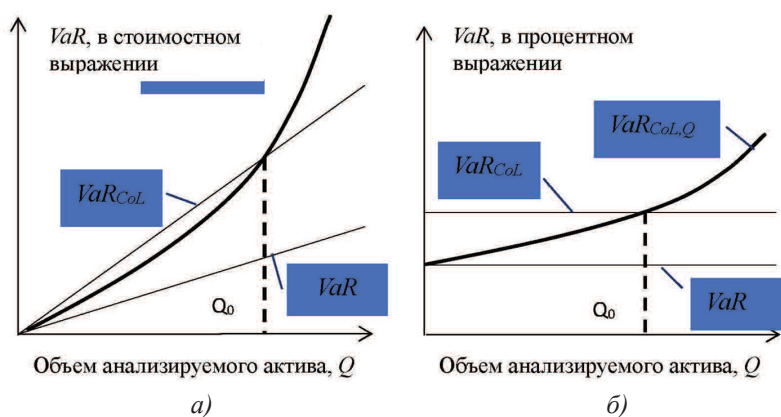


Рис. 6. Графики функций VaR , VaR_{CoL} и $VaR_{CoL,Q}$ в зависимости от объема анализируемого актива (Q) в стоимостном (а) и процентном (б) выражении¹⁰

Fig. 6. Graphs Of VaR , VaR_{col} and $VaR_{col,Q}$ Q Functions Depending on the Volume of the Analysed Asset (Q) in Value (A) and Percentage (B) Terms

⁹ Составлено авторами по: [Программа маркет-мейкинга «ИМОЕХ+» 2025].

¹⁰ Составлено авторами.

Анализ зависимостей позволяет сделать следующие выводы.

А. Величина возможных потерь от фактора «рыночный риск» (традиционное понимание VaR актива) в процентном выражении остается неизменной при увеличении объема инвестиций в данный актив и соответственно линейно растет в стоимостном выражении при увеличении объема инвестиций в актив.

Б. Корректировка традиционного VaR в процентном выражении на фактор «рыночная ликвидность» дополнительно увеличивает VaR актива в процентном выражении, но это увеличение не зависит от объема инвестиций в данный актив. В стоимостном выражении величина указанных потерь при увеличении объема инвестиций также линейно растет, но темп этого роста опережает темп роста традиционного VaR .

Корректировка традиционного VaR на рыночную ликвидность и с учетом объема анализируемого актива (Q) обладает определенными особенностями:

- В процентном выражении при малых объемах инвестиций итоговая величина $VaR_{CoL,Q}$ практически совпадает с традиционным VaR , и меньше данного показателя, скорректированного на рыночную ликвидность (VaR_{CoL}). Однако по мере увеличения объема анализируемого актива $VaR_{CoL,Q}$ экспоненциально растет, при определенном объеме достигает уровня VaR_{CoL} и продолжает свой рост.

- В стоимостном выражении рассматриваемые величины (VaR , VaR_{CoL} и $VaR_{CoL,Q}$) практически совпадают при малых объемах актива и начинают расти по мере увеличения данного объема: VaR и VaR_{CoL} растут линейно, но темп роста последнего показателя выше; $VaR_{CoL,Q}$ растет экспоненциально – при небольших объемах его значение отстает от VaR_{CoL} , но затем становится равным ему, а затем начинает его превышать.

Указанные особенности взаиморасположения функций VaR_{CoL} и $VaR_{CoL,Q}$ означают, что при объемах актива меньше Q_0 методика расчета VaR_{CoL} генерирует избыточную поправку на ликвидность. Более значима ситуация, когда объем инвестиций в актив превышает и существенно превышает величину Q_0 – в этом случае «средняя поправка по ликвидности» уже недостаточна и не отражает реальной угрозы потерь в контексте конкретной ситуации для владельца актива.

Выводы

Стоит отметить значение методики корректировки традиционного VaR на уровень ликвидности рынка и объем активов в общей системе риск-менеджмента. Одновременный учет двух рассматриваемых факторов (аргументов) риска ликвидности позволяет выделить отмеченные типовые ситуации (рис. 7). В реальной практике риск-менеджмента ситуации «А» и «С» диаметрально противоположны по уровню риска ликвидности актива. Ситуация «А» предпочтительнее, поскольку в данном случае мы имеем дело с крупным пакетом актива на низколиквидном рынке. Это настолько очевидно, что, как правило, приводит к отнесению риска ликвидности к числу значимых рисков и к эксклюзивной оценке его количественного значения. Аналогично очевидной является ситуация «С», когда риск ликвидности действительно пренебрежимо мал. На этом фоне из зоны внимания могут выпасть оставшиеся два варианта: когда угроза со стороны значительного объема средств, аккумулированных в активе, «компенсируется» высокой ликвидностью рынка (ситуация «В») или, напротив, низкая ликвидность рынка не вызывает беспокойства в силу «незначительности» объема актива (ситуация «С»).

Объем актива	Значительный	А Очевидно значительное влияние риска ликвидности актива	В Трудно оцениваемое влияние риска ликвидности актива
	Минимальный	Д Трудно оцениваемое влияние риска ликвидности актива	С Пренебрежимо малое влияние риска ликвидности
		Низкая	Высокая
		Ликвидность рынка	

Рис. 7. Типовые ситуации риска ликвидности актива на конкретном рынке¹¹

Fig. 7. Typical Liquidity Risk Situations for an Asset in a Particular Market

Другими словами, можно сказать, что предлагаемая методика корректировки приобретает особое значение в промежуточных или пограничных ситуациях, когда риск размера актива ускользает из внимания в силу ликвидности рынка или, напротив, угроза со стороны низкой ликвидности рынка ошибочно игнорируется в силу небольшого объема актива.

Авторы понимают определенное ограничение предлагаемого подхода ситуациями, в которых имеется количественная информация о реальных уровнях и объеме спроса со стороны участников рынка (ситуация биржевых торгов). Однако именно этот сегмент рынка составляет существенную долю анализа риска финансовых активов на основе методики *VaR*.

Список источников

- Бобрышев Н. А., Иванова Е. В., Макарова А. С., Шепурова А. Н. Скидки за низкую ликвидность при оценке стоимости компании: обзор исследований // Корпоративные финансы. 2008. № 1 (5). С. 71–80.
- Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов : пер. с англ. М. : Олимп-Бизнес, 1997. 1120 с.
- Буваев Б. Л. VaR – как инструмент оценки финансовых рисков // Инновации и инвестиции. 2018. № 9. С. 292–294.
- Бухарин Н. А., Дмитриев С. Ю. Определение рыночной стоимости пакета акций // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2010. № 5 (104). С. 15–27.
- Быстрова Д. А. Теоретические подходы и инструментарий оценки ликвидности финансовых активов в задачах портфельного инвестирования // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2017. № 6 (96). С. 71–79. DOI 10.21686/2413-2829-2017-6-71-79.
- Вероятностно-статистические модели ликвидности рынка недвижимости // Обзор рынка недвижимости применительно к анализу ликвидности на период 1 полугодия 2023 года. Нижний Новгород : Информ-оценка, 2023. URL: https://irn.ru/wp-content/uploads/Концепция/Ликвидность/21_1_2023.pdf (дата обращения: 02.02.2025).
- Дробыш И. И. Сравнительный анализ методов оценки рыночного риска, основанных на величине Value at Risk // Экономика и математические методы. 2016. Т. 52, № 4. С. 74–93.
- Захматов Д. Ю. Скидка на ликвидность при оценке бизнеса и принципы устойчивого развития // Финансовый бизнес. 2023. № 3 (237). С. 157–164.

¹¹ Составлено авторами.

- Киселева И. А. VaR – модели оценки инвестиционных рисков // *Иннов : электронный научный журнал*. 2017. № 1 (30). Ст. № 7. URL: <http://www.innov.ru/science/economy/var-modeli-otsenki-investitsionnykh> (дата обращения: 04.02.2025).
- Козырь Ю. В. Оценка инвестиционной стоимости ликвидности // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2020. № 12 (231). С. 38–50. DOI 10.24412/2072-4098-2020-11203.
- Козырь Ю. В. Оценка скидки на неликвидность акций // *Дайджест-финансы*. 2004. № 12 (120). С. 19–21.
- Козырь Ю. В. Оценка стоимости ликвидности // *Финансы и кредит*. 2004. № 19 (157). С. 37–44.
- Красильникова Е. В. Способы корректировки оценки стоимости компании с учетом факторов собственности и ликвидности // *Аудит и финансовый анализ*. 2010. № 6. С. 116–133.
- Кучинский К., Пеникас Г. Риск рыночной ликвидности: вопросы практической оценки // *Банковское дело*. 2007. № 11. С. 74–80.
- Онищук Ю. Ю. Методы определения величины скидки за неликвидность при оценке стоимости закрытой компании // *Финансы и кредит*. 2010. № 16 (400). С. 64–73.
- Письмо Банка России от 29.06.2011 № 96-Т «О Методических рекомендациях по организации кредитными организациями внутренних процедур оценки достаточности капитала» // *КонсультантПлюс : справочная правовая система*. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116327/ (дата обращения: 05.02.2025).
- Попова Е. М., Тюрин Е. И. Базель III и эволюция международного банковского регулирования // *Финансы и бизнес*. 2012. № 2. С. 41–53.
- Потравный М. И. Формирование портфеля ценных бумаг с учетом рыночной ликвидности // *Экономическая наука современной России*. 2008. № 3 (42). С. 128–139.
- Программа маркет-мейкинга «ИМОЕХ+» (действующая редакция. Действует: с 27.01.2025) // *Московская биржа : официальный сайт*. URL: <https://fs.moex.com/files/24168> (дата обращения: 01.02.2025).
- Сбербанк. Акции и котировки // *Московская биржа : официальный сайт*. URL: <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=SBER> (дата обращения: 26.06.2024).
- Сидоров А. А. Измерение риска рыночной ликвидности портфеля рыночных ценных бумаг // *Вестник Евразийской науки*. 2019. Т. 11, № 2. URL: <https://esj.today/PDF/54ECVN219.pdf> (дата обращения: 01.02.2025).
- Стежкин А. А., Малых Н. О. О подходах к оценке рыночного риска на основе Базеля III // *Деньги и кредит*. 2013. № 5. С. 21–24.
- Сутягин В. Ю. Методические аспекты обоснования скидки на недостаточный контроль и низкую ликвидность в оценке бизнеса // *Социально-экономические явления и процессы*. 2012. № 11. С. 213–222.
- Указание Банка России от 07.08.2017 № 4482-У (ред. от 11.01.2024) «О форме и порядке раскрытия кредитной организацией (головной кредитной организацией банковской группы) информации о принимаемых рисках, процедурах их оценки, управления рисками и капиталом» : зарегистрировано в Минюсте России 01.11.2017 № 48769 // *КонсультантПлюс : справочная правовая система*. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282236/?ysclid=m75wxixwyz125458880 (дата обращения: 04.02.2025).
- Указание Банка России от 15.04.2015 № 3624-У (ред. от 06.10.2023) «О требованиях к системе управления рисками и капиталом кредитной организации и банковской группы» (вместе с «Требованиями к организации процедур управления отдельными видами рисков») : зарегистрировано в Минюсте России 26.05.2015 № 37388 // *КонсультантПлюс : справочная правовая система*. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180268/?ysclid=m75wz7hmv4496135155 (дата обращения: 04.02.2025).
- Acker D., Stalker M., Tonks I. Daily Closing Inside Spreads and Trading Volumes around Earnings Announcements // *Journal of Business Finance & Accounting*. 2002. Vol. 29, Issue 9-10. P. 1149–1179. DOI 10.1111/1468-5957.00465.
- Kyle A. S. Continuous Auctions and Insider Trading // *Econometrica*. 1985. Vol. 53, no. 6. P. 1315–1335.

Nikolaou K. Liquidity (risk) Concepts: Definitions and Interactions. Frankfurt am Main : European Central Bank, 2009. 70 p. (ECB Working Paper Series № 1008).

Wang M., Kong D. Liquidity and Asset Pricing in the Chinese Stock Market // China Finance Review International. 2011. Vol. 1, no. 1. P. 57–77. DOI 10.1108/20441391111092264.

Информация об авторах

Александр Альбертович Мецгер, канд. техн. наук, доцент, генеральный директор ЗАО «Управляющая компания» (Екатеринбург, Россия).

Артем Олегович Зеленин, начальник отдела по управлению паевыми инвестиционными фондами ЗАО «Управляющая компания»; начальник отдела по управлению рисками АО «Регистратор-Капитал» (Екатеринбург, Россия).

Information about the authors

Alexander A. Metzger, Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Director General of CJSC “Upravlyayuschaya kompaniya” (Yekaterinburg, Russia).

Artem O. Zelenin, Head of Mutual Funds Management Department, CJSC “Upravlyayuschaya kompaniya”; Head of Risk Management Department of JSC “Registrator-Kapital” (Yekaterinburg, Russia).

Статья поступила в редакцию | Submitted 05.02.2025.

Одобрена после рецензирования | Revised 13.02.2025.

Принята к публикации | Accepted 14.02.2025.