



Банк России

Центральный банк Российской Федерации



2017

Доклад
для общественных
консультаций

**КОНЦЕПЦИЯ
МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО
СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ**

МОСКВА

Комментарии, предложения и замечания по содержанию доклада необходимо направить до 1 декабря 2017 года включительно по электронному адресу *knv14@cbr.ru*.

При использовании материалов выпуска ссылка на Центральный банк Российской Федерации обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСОБЕННОСТИ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ.....	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ	8
3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ	11
4. ВЫБОР ОБЪЕКТОВ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ.....	12
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ	13
6. ОЦЕНКА МАКРОФИНАНСОВОЙ МОДЕЛИ	17
7. ОЦЕНКА РЫНОЧНОГО РИСКА	22
7.1. Ценные бумаги	22
7.2. Производные финансовые инструменты	27
7.3. Двухдневный стресс-тест рыночного риска.....	32
8. ОЦЕНКА РИСКА ЛИКВИДНОСТИ.....	35
9. ОЦЕНКА ПРОЦЕНТНОГО РИСКА	41
10. ОЦЕНКА КРЕДИТНОГО РИСКА	45
10.1. Кредитный риск корпоративного портфеля.....	45
10.2. Кредитный риск ипотечного портфеля	50
11. ОЦЕНКА РИСКОВ СТРАХОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	54
12. ОЦЕНКА РИСКОВ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ.....	56
13. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ РЕАКЦИИ УЧАСТНИКОВ НА СТРЕСС.....	57
14. ОЦЕНКА СЕТЕВЫХ ЭФФЕКТОВ И РИСКОВ ЗАРАЖЕНИЯ.....	59
15. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ	60
16. ВЫБОР И ВКЛЮЧЕНИЕ В СТРЕСС-ТЕСТ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РИСКУ	61
17. НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ	64
ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ.....	66
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	67
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	68
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	68

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АИЖК** – Агентство по ипотечному жилищному кредитованию
- АСВ** – Агентство по страхованию вкладов
- ВВП** – валовый внутренний продукт
- ЕЦБ** – Европейский центральный банк
- ИСУ** – ипотечный сертификат участия
- КРА** – кредитное рейтинговое агентство
- МБК** – межбанковский кредит
- МВФ** – Международный валютный фонд
- МНК** – метод наименьших квадратов
- МСТ** – макропруденциальное стресс-тестирование
- МСФО** – международные стандарты финансовой отчетности
- НКД** – накопленный купонный доход
- НПФ** – негосударственный пенсионный фонд
- ООДС** – ожидаемый отток денежных средств
- ОСБУ** – отраслевые стандарты бухгалтерского учета
- ОФБУ** – общий фонд банковского управления
- ОФЗ** – облигации федерального займа
- ПКЛ** – показатель краткосрочной ликвидности
- ПИФ** – паевой инвестиционный фонд
- ПФИ** – производный финансовый инструмент
- РСБУ** – российские стандарты бухгалтерского учета
- СК** – страховая компания
- СМИ** – средства массовой информации
- США** – Соединенные Штаты Америки
- ФРС США** – Федеральная резервная система Соединенных Штатов Америки
- ЦК** – центральный контрагент
- ЧПД** – чистый процентный доход
- CDS** – credit default swap – кредитный дефолтный своп
- CPD** – условная вероятность дефолта эмитента
- DSGE-модель** – Dynamic stochastic general equilibrium – модель общего равновесия экономики
- EAD** – величина обязательств под риском
- FMM** – Financial Macroeconometric Model – финансовая макроэконометрическая модель
- FSAP** – Financial Sector Assessment Program – Программа оценки устойчивости финансового сектора
- FX Forward** – валютный форвард
- FX Swap** – валютный своп
- IRS** – процентный своп
- LGD** – loss given default – потери банка при реализации дефолта
- LIBOR** – London Interbank Offered Rate – ставка Лондонского рынка межбанковских кредитов
- LTV** – loan-to-value ratio – отношение суммы кредита к стоимости имущества, предоставленного заемщиком в залог
- MFRAF** – Macrofinancial Risk Assessment Framework – модель оценки макроэкономических и финансовых рисков
- NPL** – nonperforming loan – неработающая ссуда
- PD** – probability of default – вероятность дефолта
- PTI** – payment-to-income ratio – отношение месячного платежа по кредиту к ежемесячному доходу заемщика
- SAMP** – Systemic Risk Assessment Model for Macroprudential Policy – модель оценки системных рисков
- SPV** – special purpose vehicle – компания специального назначения
- STAMP** – Stress Test Analytics for Macroprudential Purposes – стресс-тест в макропруденциальных целях для стран еврозоны
- ХССУ** – валютно-процентный своп

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие в деятельности центральных банков происходят масштабные изменения. После мирового кризиса 2007–2009 гг. важное место в их работе стала занимать задача по обеспечению финансовой стабильности, под которой понимается такое состояние финансовой системы, когда не происходит формирования системных рисков, способных при реализации оказать негативное воздействие на процесс трансформации сбережений в инвестиции и реальный сектор экономики. С учетом тесной связи финансовой стабильности с функционированием экономики в большинстве стран именно центральные банки как орган макроэкономического регулирования отвечают за обеспечение финансовой стабильности.

Кризис 2007–2009 гг. показал необходимость контроля не только за состоянием отдельных финансовых институтов, но и за функционированием финансовой системы в целом, принимая во внимание все ключевые связи как между отдельными финансовыми институтами, так и между финансовым сектором и другими секторами экономики. Кроме того, проблема системного риска стала рассматриваться также во временном разрезе, в рамках которого выделяется тема циклического перегрева в функционировании финансовой системы и избыточного накопления системного риска.

Данные проблемы потребовали пересмотра аналитического инструментария центральных банков. Широкую востребованность получили модели и методы анализа, которые позволяют исследовать сетевые взаимосвязи между финансовыми институтами, трансмиссию рисков в финансовой системе, выделять системно значимых участников и идентифицировать периоды бумов в динамике финансовых агрегатов. Помимо этого, важную роль приобрели модели оценки взаимодействия финансового и реального секторов экономики для измерения степени влияния секторальных рисков на финансовую систему в целом.

Центральное место в аналитическом инструментарии по оценке системных рисков стало занимать макропруденциальное стресс-тестирование (МСТ). В отличие от традиционного стресс-тестирования оно включает в себя не только оценку чувствительности финансовых институтов к факторам риска, но и комплекс сателлитных моделей по учету внутрисекторальных и межсекторальных связей, реакции участников на стрессовый шок и их рыночного взаимодействия, а также вторичных эффектов влияния рисков финансового сектора на реальный сектор экономики с учетом последующих обратных эффектов.

Принимая во внимание масштаб решаемых в рамках макропруденциального стресс-тестирования задач, проведение указанной работы предъявляет высокие требования к наличию широкого набора данных, технических и аналитических возможностей их обработки и моделирования. Реализация макропруденциального стресс-тестирования в центральных банках на данный момент находится преимущественно в стадии разработки или развития.

Благоприятным фактором развития макропруденциального стресс-тестирования в Банке России является то, что центральный банк является мегарегулятором, одновременно ответственным за регулирование и надзор за банками и небанковскими участниками финансового рынка. Это дает возможность использовать детальную надзорную информацию и внедрять кросс-секторальный способ анализа рисков. В частности, в последние годы Банком России были реализованы несколько проектов по расширению набора доступных данных, содержащих детальную информацию о взаимных позициях участников на финансовых рынках (торговый репозиторий), пооперационную

информацию о кредитных портфелях банков (форма отчетности 0409303), введен план счетов для некредитных финансовых организаций и существенно расширена их отчетность.

Настоящий доклад представляет собой общее описание концепции и методологии макропруденциального стресс-тестирования в Банке России, а также направлений использования его результатов в целях обеспечения финансовой стабильности.

Целью настоящего доклада является определение концептуальных подходов к проведению макропруденциального стресс-тестирования в Банке России, которые будут соответствовать наилучшему опыту зарубежных центральных банков, учитывать особенности функционирования российских финансовых рынков и отдельных категорий его участников, а также позволят использовать результаты стресс-теста для проведения макропруденциальной политики в России.

Поскольку изложенные в докладе концептуальные подходы включают элементы поведенческих реакций участников и опираются на практику управления бизнес-моделями в стрессовых обстоятельствах, Банк России будет благодарен за предоставление комментариев и предложений от участников рынка и других заинтересованных лиц по улучшению представленной концепции. Дополнительно Банк России сформулировал вопросы для обсуждения (которые размещены в конце материала) наиболее дискуссионных аспектов доклада.

По итогам консультаций итоговый вариант концепции планируется использовать в качестве методологической основы для реализации макропруденциального стресс-тестирования в Банке России.

1. ОСОБЕННОСТИ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ¹

Цель стресс-тестирования, реализуемого самими финансовыми организациями или надзорным органом, – оценить устойчивость индивидуальных участников к шоку, обеспечить наличие у них достаточного капитала и ликвидных активов для сохранения устойчивости при реализации стресса. При этом не принимается во внимание, как именно будет обеспечиваться эта устойчивость и каковы будут последствия на макроуровне. Однако устойчивость индивидуальных участников стресс-теста не всегда означает, что в случае стресса сохранится устойчивость финансовой системы в целом. Это ярко проявилось в ходе кризиса 2007–2009 гг., когда многие участники финансовой системы были связаны позициями по внебиржевым деривативам. Банки считали, что структурированные продукты несут меньше риска благодаря диверсификации, а оставшийся риск эффективно захеджирован ими с помощью ПФИ, однако это оказалось иллюзией. Комплексное рассмотрение взаимосвязей участников (которое в то время не проводилось) позволило бы увидеть, где именно сконцентрирован системный риск.

Макропруденциальное стресс-тестирование реализуется органом, ответственным за обеспечение финансовой стабильности, и направлено на оценку устойчивости банковского или финансового сектора в целом, разработку макропруденциальных мер, планирование антикризисных мер поддержки. Результат стресс-теста на макроуровне не является суммой индивидуальных результатов, поскольку дополнительно оцениваются функция реакции финансовой системы на стрессовые события, эффекты заражения внутри финансового сектора, эффекты обратной связи между реальным и финансовым секторами.

Учет функции реакции финансовой системы на стрессовые события

Такая реакция может происходить в результате коллективных действий финансовых институтов, направленных на смягчение индивидуальных последствий шока, однако приводящих к увеличению общих потерь. Например, при разработке плана действий в случае стресса, связанного с прекращением доступа к рыночному финансированию, индивидуальные участники обычно предполагают, что они будут замещать рыночное финансирование активным привлечением вкладов. Однако когда такую стратегию будут реализовывать сразу все организации, результатом станет подъем уровня ставок по депозитам, рост процентных расходов, а общего прироста вкладов, скорее всего, не последует². Аналогично отдельные участники стресс-теста могут предполагать получение необходимой ликвидности за счет продажи ценных бумаг, но когда они будут делать это одновременно, произойдет резкое снижение цен (эффект «горячих продаж»). В этом случае стандартные метрики оценки рыночного риска оказываются непригодными, поскольку они не учитывают структурные изменения на рынке в форме возникающего дисбаланса рыночного спроса и предложения. Другими стандартными управленческими стратегиями в ходе стресса являются делевередж, продажа проблемных долгов, привлечение новых инвесторов в капитал. Центральный банк, осуществляющий макропруденциальное стресс-тестирование, обычно лучше осведомлен о ликвидной позиции участников рынка, обладает детальной информацией об их портфелях

¹ Раздел заимствован из аналитической записки Департамента финансовой стабильности Банка России «Макропруденциальное стресс-тестирование финансового сектора: международный опыт и подходы Банка России», сентябрь 2017 года.

² В случае привлечения депозитов одновременно всеми кредитными организациями прироста вкладов практически не произойдет с точностью до величины, вызванной этим изменением наличных денег, можно ожидать только некоторого перераспределения средств в банковском секторе.

ценных бумаг и может более корректно оценить коллективные последствия индивидуальных анти-кризисных стратегий финансовых организаций.

Эффекты заражения внутри финансового сектора

В рамках микропруденциального стресс-тестирования связи с другими финансовыми организациями могут частично учитываться, если оценивается риск контрагента, однако параметры стресса при этом задаются экзогенно, что дает недооценку риска. В стресс-тесте на макроуровне этот риск носит эндогенный характер, поскольку напрямую рассматриваются взаимосвязи между финансовыми институтами, представляющие собой каналы передачи и распространения риска по финансовой системе.

Риски отдельного финансового института могут оказать влияние на другие финансовые институты через канал активов, пассивов или оба канала одновременно. Канал активов проявляется в виде потерь от переоценки вложений в обязательства другого участника (акции, облигации, МБК, операции репо и сделки с деривативами, не проходящие централизованный клиринг, и так далее) в результате реализации кредитного или рыночного риска. По каналу обязательств возникают риски фондирования, которые состоят в том, что проблемный институт будет досрочно изымать свои средства из других организаций. Реализация стрессового сценария может запустить несколько раундов «заражения» по сети участников рынка, в ходе которых тестируется устойчивость системы к шокам, выявленным на предыдущем этапе.

Кроме того, оценка эффектов заражения возможна, поскольку в периметр макропруденциального стресс-тестирования помимо банков включаются некредитные финансовые организации: негосударственные пенсионные фонды, страховые организации, управляющие активами и так далее. Небанковские посредники могут являться как получателями шока, так и источниками «эффекта заражения». Если в их отношении действует регулирование, если они реализуют традиционные бизнес-стратегии, то возможные негативные эффекты от их деятельности ограничены. Скорее источником заражения станет банковский сектор, а они могут столкнуться с убытками в случае падения стоимости акций и облигаций либо банкротства банков, в которые вложены их активы. Однако в последнее время за рубежом имеются примеры рискованных стратегий и со стороны некредитных финансовых организаций. Например, страховая компания AIG до глобального финансового кризиса активно занималась продажей кредитной защиты по CDS. В результате ипотечного кризиса и проблем у американских банков AIG оказалась неспособной платить по своим обязательствам по сделкам, и только ее национализация спасла финансовую систему США от последствий заражения. Кроме того, в последние годы опережающие темпы роста в мире демонстрирует именно параллельная банковская система (в основном управляющие активами), в том числе на фоне ужесточения банковского регулирования в мире.

Некредитные финансовые организации могут стать источниками заражения на финансовом рынке, став инициаторами «горячих продаж», в случае если они подвержены риску «набега вкладчиков» (открытые инвестиционные фонды). Именно такая ситуация сложилась в США в ходе глобального финансового кризиса, когда фонды денежного рынка (подверженные риску набега из-за фиксированной стоимости чистых активов) спровоцировали ряд обвалов на фондовом рынке. Совет по финансовой стабильности и национальные регуляторы оценивают риски, связанные с рисками ликвидности инвестиционных фондов. Для НПФ потенциальные риски меньше, однако гипотетически они также могут инициировать «горячие продажи», если столкнутся с риском ликвидности в случае переходной кампании.

Эффекты обратной связи между реальным и финансовым секторами

В случае микропруденциального стресс-тестирования стрессовый сценарий определяется шоками реальной экономики (отрицательные темпы роста экономики, рост безработицы, в сырьевых странах – снижение цен на товары, падение доходов от экспорта и ослабление национальных ва-

лют). Последствия возможных проблем у банка, выявляемые в результате стресс-теста, для реальной экономики, естественно, не оцениваются. В противоположность этому макропруденциальное стресс-тестирование предполагает, что результатом стресс-теста является не только оценка устойчивости банков, но и оценка их способности осуществлять свою ключевую функцию – кредитование экономики, трансформацию сбережений населения в инвестиции. От динамики кредитования и инвестиций в свою очередь зависит экономический рост и то, насколько быстро экономика сможет восстановиться после первоначального шока.

В случае если финансовая система оказывается неустойчивой, банки вынуждены проводить делевередж, идти на реструктуризацию кредитов плохим заемщикам и не могут осуществлять кредитование эффективных предприятий и способствовать восстановлению экономики (как это, например, произошло в Японии во время «потерянного десятилетия» в 1990-е гг.). Поэтому после получения результатов стресс-теста на макроуровне должен запускаться повторный расчет для оценки эффектов «второго круга» чтобы определить, как дальнейшее ухудшение экономики повлияет на финансовый сектор. Это позволяет планировать антикризисную политику, а также меры денежно-кредитной политики в случае стресса.

В последнее десятилетие центральными банками (в том числе для целей проведения денежно-кредитной политики) активно развиваются DSGE-модели³, учитывающие в том числе влияние финансового сектора на денежно-кредитные условия. Такой подход напрямую увязывает макроэкономические и финансовые показатели и дает возможность учитывать взаимосвязи денежно-кредитной и макропруденциальной политики.

³ *Динамические стохастические модели общего равновесия.*

2. НАЗНАЧЕНИЕ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

Кризис 2007–2009 гг. и продолжающееся усложнение взаимосвязей между различными секторами экономики и финансовой системы повысили значимость анализа системных рисков и макропруденциального регулирования, используемого в целях их предупреждения. Это потребовало от регуляторов расширения инструментария анализа системных рисков, в том числе за счет развития новых подходов к стресс-тестированию.

В зарубежной литературе необходимость в разработке макропруденциального стресс-тестирования прежде всего обосновывается наличием широкого круга областей, где могут обнаружиться источники системного стресса: 1) макроэкономические шоки, которые могут дестабилизировать ситуацию в финансовой системе; 2) дисбалансы в финансовой системе, например при чрезмерном увеличении левереджа; 3) эффекты заражения, которые проистекают из растущей взаимосвязанности субъектов и рынков, а также эффекта «стадного поведения».

На сегодняшний день в мировой практике пока нет примера реализации макропруденциального стресс-теста в чистом виде, который учитывал бы все эффекты, включая реакцию финансовой системы на стрессовые события, эффекты заражения внутри финансового сектора и эффекты обратной связи между реальным и финансовым секторами. Однако многие юрисдикции занимаются разработкой такого стресс-теста, и отдельные элементы уже применяются.

- Международный валютный фонд (МВФ) в рамках Программы оценки устойчивости финансового сектора (Financial Sector Assessment Program, FSAP) проводит стресс-тестирование банков и страховых компаний, а также анализ рисков ликвидности банков и небанковских финансовых организаций (включая страховые компании и взаимные фонды).
- Европейский центральный банк (ЕЦБ) разработал стресс-тест в макропруденциальных целях для стран еврозоны (Stress Test Analytics for Macroprudential Purposes, STAMP). Подход ЕЦБ выходит за рамки стандартного стресс-теста банковского сектора и включает дополнительно анализ кредитного и финансового цикла, а также дает оценку уровня системного риска с учетом возможных последствий экономического и финансового шока, учитывает взаимосвязи с реальным сектором.
- Банк Англии проводит стресс-тест крупнейших банков по двум сценариям: циклический (каждый год) и исследовательский (раз в два года), направленный на анализ отдельных областей. Циклический стресс-тест участвует в определении необходимого размера контрциклического буфера капитала. Важной особенностью стресс-теста Банка Англии является то, что в нем оценивается не только устойчивость банков, но и их способность осуществлять кредитование на необходимом для экономики уровне. Размер шоков каждый год изменяется в зависимости от экономического цикла: в благоприятный период задаются более сильные шоки, в условиях нисходящей фазы экономического цикла предполагается меньший уровень стресса. В результате на фазе спада дефицит капитала может оказаться относительно меньше, что делает стресс-тестирование контрциклическим.
- Банк Канады использует модель оценки макроэкономических и финансовых рисков (Macrofinancial Risk Assessment Framework, MFRAF), которая оценивает кредитные потери в результате макроэкономического шока, риски ликвидности в результате потери доверия инвесторов к кредитоспособности банка, сетевые эффекты заражения в случае невыполнения обязательств перед банками-контрагентами.
- Банк Японии в рамках макроэкономического стресс-теста (Financial Macroeconometric Model, FMM) рассматривает влияние отдельных макроэкономических шоков на банковский сектор.

Модель позволяет оценивать эффекты обратного влияния – существенный стресс в макроэкономических показателях снижает прибыль и уровень капитала финансовых институтов, а это, в свою очередь, отрицательно влияет на экономику путем снижения кредитования и повышения ставок по кредитам.

- Банк Кореи в рамках модели оценки системных рисков (Systemic Risk Assessment Model for Macroprudential Policy, SAMP) оценивает влияние макроэкономического шока на кредитоспособность и показатели ликвидности посредством оценки рисков горячих продаж и оттока вкладов, а также их влияние на межбанковские взаимосвязи. Также оцениваются дополнительные убытки банков в результате дальнейшего роста вероятности дефолтов на фоне кредитного сжатия.

Более подробно международный опыт стресс-тестирования представлен в работе [1]. Макропруденциальное стресс-тестирование становится важнейшим инструментом выявления потенциальных системных рисков на макроуровне. Основная цель макропруденциального стресс-теста – оценить возможности рассматриваемой системы (банковский сектор, небанковские финансовые организации, нефинансовый сектор), абсорбировать убытки в условиях стресса с учетом эффектов обратной связи. Результаты стресс-теста включают оценку потерь крупнейших финансовых организаций в разрезе направлений бизнеса и видов финансовых рисков. Таким образом, регулятор может оценить, какие риски являются наиболее значимыми. В отношении таких рисков должен проводиться тщательный мониторинг и при необходимости реализовываться различные меры. Данные меры могут носить предупредительный характер (препятствовать накоплению системных рисков, повышать устойчивость финансовых институтов) либо бороться с последствиями их реализации (антикризисная политика). Для этих целей могут быть использованы различные инструменты, имеющиеся в распоряжении центрального банка, министерства финансов, надзорного органа (табл. 1).

Рисунок 1



* Carlos Piñeres Montes and Carlos Trucharte Artigas. Banco de España. Top-Down Stress Tests as a Macroprudential Tool: methodology and Practical Application.

Таблица 1

Вклад различных инструментов в обеспечение финансовой стабильности*

Инструменты	Первичная цель	Цель финансовой стабильности
Пруденциальные	Ограничение рисков финансовых институтов	Снижение системного риска (кросс-секторальных эффектов во времени)
Монетарные	Стабилизация цен	Контрциклическое влияние на кредитные рынки и цены активов в зависимости от периодов подъема и спада
Валютные	Стабилизация валютного курса	Снижение волатильности потоков капитала
Фискальные	Управление контрциклическостью совокупного спроса	Поддержание фискального буфера для использования в периоды стресса

* *Minsoo Lee, Raymond Gaspar, and Mai Lin Villaruel. March 2017. ADB Economics Working Paper Series. Macprudential Policy Frameworks in Developing Asian Economies.*

Планирование антикризисных мер. В случае кризиса стресс-тестирование позволяет оценить объем средств, который может потребоваться для докапитализации банков. Стресс-тест крупнейших банков в США в 2009 г. стал ключевым элементом антикризисной политики. Вместо осуществления превентивной докапитализации крупнейших банков регуляторы решили провести стресс-тест. При этом было озвучено, что банки, столкнувшиеся с дефицитом капитала, смогут воспользоваться государственной помощью. Однако этого не потребовалось: сам стресс-тест, будучи консервативным и надежным, позволил повысить определенность и уверенность рынков, и банки смогли привлечь капитал на рынке.

Помимо стресс-тестирования кредитоспособности, может быть использовано и стресс-тестирование ликвидности. Центральные банки используют контрциклический подход к определению обеспечения, принимаемого в залог по операциям рефинансирования: то есть в хороших условиях эти требования жесткие (например, включают только государственные облигации и корпоративные облигации с наивысшим рейтингом), а в случае стресса они расширяются за счет снижения требований к кредитному качеству и увеличения классов принимаемого обеспечения (например, вплоть до включения ипотечных облигаций банков и акций, а также нерыночного обеспечения). Оценка рисков ликвидности, потенциального спроса банков на рефинансирование в случае стресса позволит регулятору планировать антикризисную политику рефинансирования. Особенно это актуально для стран, которые характеризуются низким государственным долгом и дефицитом высоколиквидных активов (к этим странам относится и Россия) и которым могут заранее потребоваться меры, направленные на увеличение потенциального объема обеспечения.

Реализация макропруденциальной политики. Макропруденциальное стресс-тестирование осуществляет аналитическую поддержку макропруденциальной политики, в рамках которой выработываются меры укрепления финансового сектора. Банк Англии стал первым центральным банком, заявившим о том, что стресс-тестирование будет напрямую использоваться в рамках контрциклической макропруденциальной политики. Пока концепция охватывает только контрциклический буфер капитала, другие инструменты не включены. Стресс-тесты могут использоваться и для принятия решений по другим инструментам политики. Для этого необходимо провести стресс-тест в различных предположениях (политика реализуется/не реализуется). С помощью инструментария стресс-тестирования можно оценить вклад тех или иных инструментов в повышение финансовой устойчивости и принять оптимальное решение по конфигурации инструментов. Стресс-тест также может быть использован для оценки эффективности уже реализованной политики [16].

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

Проведение макропруденциального стресс-тестирования включает реализацию нескольких этапов оценки чувствительности финансовой системы к факторам риска. Выделение отдельных этапов процесса стресс-тестирования обусловлено реализацией одновременно разных видов риска, а также формированием нескольких каналов их распространения. В наиболее укрупненном виде процесс макропруденциального стресс-тестирования можно разделить на восемь этапов:

- 1) выбор объектов макропруденциального стресс-тестирования;
- 2) определение условий макропруденциального стресс-тестирования;
- 3) оценка макрофинансовой модели;
- 4) оценка рисков банков, страховых компаний, негосударственных пенсионных фондов;
- 5) оценка реакции участников на стресс;
- 6) оценка сетевых эффектов и рисков заражения;
- 7) анализ результатов макропруденциального стресс-тестирования;
- 8) выбор и включение в стресс-тест инструментов противодействия риску.

Процесс макропруденциального стресс-тестирования начинается с выбора объектов, риски которых предполагается оценивать. Объект макропруденциального стресс-тестирования представляет собой группу финансовых организаций, по отношению к которым проводится стресс-тестирование. В состав объектов стресс-теста в рамках настоящей концепции входят банки, страховые компании и негосударственные пенсионные фонды, а также объекты инфраструктуры финансового рынка для краткосрочного горизонта (более подробно – см. ниже).

После выбора объектов определяются условия макропруденциального стресс-тестирования. К ним относятся выбор стрессовых сценариев, тестируемых видов рисков и определение горизонта стресс-тестирования. В совокупности условия стресс-тестирования формируют необходимую рамочную информацию для построения и оценки макрофинансовой модели. В рамках макрофинансовой модели производится оценка основных риск-факторов, то есть макроэкономических и финансовых показателей, которые впоследствии используются для оценки рисков финансовых организаций.

На следующем этапе макропруденциального стресс-тестирования производится оценка рисков в разрезе объектов стресс-тестирования. Оценка рисков осуществляется последовательно для каждого горизонта стресс-тестирования с учетом результатов, при этом на каждом следующем горизонте учитываются результаты, полученные на предыдущем горизонте.

После оценки рисков отдельных объектов стресс-тестирования выявляются проблемные участники, то есть участники с дефицитом ликвидности и/или капитала. На следующем этапе производится анализ реакции таких участников на стресс. При анализе реакции на стресс учитывается возможность влияния сетевого эффекта на других участников финансовых рынков. В рамках сетевого анализа оцениваются возможное распространение рисков и эффекты заражения. В итоге формируется результат оценки последствий макроэкономического стресса для всей финансовой системы. Проводится факторный анализ результата и формируется вывод о наличии несостоятельных участников в системе.

При необходимости макропруденциальное стресс-тестирование может быть дополнено анализом применения отдельных макропруденциальных инструментов и/или инструментов реагирования на стресс. В этом случае осуществляется запуск нового цикла стресс-тестирования через пересчет его результатов с учетом включения выбранных инструментов.

4. ВЫБОР ОБЪЕКТОВ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

На текущем этапе объектами стресс-тестирования являются крупные кредитные организации, системно значимые страховые организации и негосударственные пенсионные фонды, являющиеся участниками крупнейших банковских и финансовых групп.

Перечень банковских групп (отдельные кредитные организации) определяется исходя из количественного критерия: величина активов группы или отдельной кредитной организации, рассчитанная по данным форм отчетности 0409802 «Консолидированный балансовый отчет» и 0409806 «Бухгалтерский баланс (публикуемая форма)», по состоянию на 1 июля 2017 г. превышает 200 млрд рублей. Этот перечень дополняется финансовыми группами, активы которых также превышают 200 млрд руб. и в составе которых присутствуют некредитные финансовые организации и банки. По данным на 1 июля 2017 г. обозначенным критериям соответствовали показатели деятельности 39 банковских и финансовых групп.

Следует отметить, что состав отдельных банковских и финансовых групп был скорректирован с учетом экспертного суждения, в частности – были добавлены организации, не являющиеся участниками группы в соответствии с принципами консолидации МСФО. Пересмотр состава групп осуществлялся в том случае, если имелась информация о высокой вероятности присоединения организации к группе в краткосрочной перспективе, а также использовался признак единого конечного бенефициара и иных устойчивых экономических связей между организациями.

В результате объектами макропруденциального стресс-тестирования на 1 июля 2017 г. являлись бы:

- банки (включая инфраструктурную организацию финансового рынка – АО Банк НКЦ), на которые приходится порядка 85% активов банковского сектора);
- негосударственные пенсионные фонды с объемом пенсионных средств каждого из фондов свыше 20 млрд руб. (14 НПФ, которые аккумулируют почти 90% пенсионных средств всего сектора НПФ);
- системно значимые страховые организации (14 страховых организаций, на которые приходится свыше 60% активов всего страхового сектора).

На данном этапе другие участники финансового рынка, такие как, например, микрофинансовые организации, брокеры и дилеры, лизинговые компании, не вошли в периметр стресс-тестирования. Их включение планируется на следующих этапах, по мере появления подробной отчетности для анализа.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

После выбора объектов процесс макропруденциального стресс-тестирования предполагает определение условий его реализации. Под условиями реализации макропруденциального стресс-тестирования понимается выбор стрессовых сценариев, видов тестируемых рисков и горизонтов стресс-тестирования.

5.1. Определение стрессового сценария

Макропруденциальный стресс-тест предполагает реализацию стрессового сценария на горизонте до двух лет (с 2018 по 2019 г.). Согласно международной практике, стрессовый сценарий должен включать серьезный, но маловероятный шок. Сценарий стресс-тестирования не является прогнозом и применяется для оценки устойчивости финансовой системы в экстремальных условиях.

В сценарии предполагается существенное падение цен на нефть и их сохранение на этом уровне в течение двух лет (2018–2019 гг.). Падение цен на нефть происходит в условиях реализации одновременного шока предложения (быстрое наращивание предложения энергоресурсов американскими производителями, прекращение действия соглашения ОПЕК+, а также увеличение добычи в Нигерии и Ливии) и шока спроса (снижение мирового спроса в условиях снижения ВВП в ключевых странах в 2018 г. и низких темпов роста экономик в 2019 г.).

Неблагоприятная статистика по ряду ключевых показателей в США (снижение инфляции и активности в производстве) приведет к тому, что ФРС отложит дальнейшее повышение ключевой ставки. Ухудшение макроэкономических показателей будет также наблюдаться в других странах. На этом фоне в 2018 г. будет происходить обострение рисков в финансовом секторе отдельных стран (Китай, европейские государства) и резкого падения цен (схлопывания пузырей) на отдельных сегментах финансового рынка из-за неправильной оценки рисков инвесторами. В результате произойдет снижение склонности глобальных инвесторов к риску, сократятся объемы трансграничных операций между финансовыми институтами и оборот мировой торговли.

Снижение «аппетита» к риску среди глобальных инвесторов приведет к перетоку капитала в «безопасные» активы (US treasuries, USD). В странах с формирующимися рынками на фоне оттока капитала будут наблюдаться обесценение активов и снижение курсов валют, расширение спредов доходностей облигаций к US treasuries, рост страновых премий за риск. Указанные тенденции приведут к ухудшению состояния банковского сектора и экономики в целом. Неблагоприятным фактором, усиливающим риски оттока капитала из стран с формирующимися рынками, станет реализация неблагоприятных событий в экономике Китая. Триггером послужит обострение проблем в финансовом секторе, реализация «скрытых» угроз в теневой банковской системе, цепочка корпоративных дефолтов. Также реализуются риски схлопывания пузырей на отдельных сегментах рынка, в том числе недвижимости. Резкое снижение доходов населения приведет к падению цен в жилищном секторе и негативно отразится на возможностях обслуживания долга.

В сложившихся условиях еще сильнее сократится потребительский и инвестиционный спрос, что усилит дефляционное давление. В результате затянется период поддержания низких процентных ставок ведущими центральными банками (ФРС США, ЕЦБ), однако низкие ставки не дадут существенного положительного эффекта с точки зрения стимулирования роста мировой экономики.

Ухудшение внешних условий окажет негативное влияние на экономический рост в России. Ключевым каналом распространения рисков станет снижение цен на нефть ввиду сохранения высокой

чувствительности макроэкономических показателей (в том числе курса рубля) к колебаниям цен на нефть. Падение цен на нефть повлияет на доходы экономических агентов и состояние государственных финансов. Ухудшение настроений на внешнем и внутреннем рынках приведет к снижению инвестиционного и потребительского спроса. На фоне массового бегства капитала из стран с формирующимися рынками произойдет увеличение оттока капитала из российских активов, вырастет премия за риск. Рост стоимости внешних заимствований повысит стоимость обслуживания долга для компаний. Все это, в свою очередь, окажет влияние на уровень процентных ставок и цены активов на финансовом рынке, на состояние банковских балансов, на спрос и предложение кредита. При этом произойдет формирование негативных ожиданий относительно будущей динамики указанных показателей.

В целом стрессовый сценарий предполагает значительное ухудшение условий функционирования российской экономики и реализацию негативных шоков на финансовых рынках. Взаимосвязь стрессовых значений внешних экономических показателей, макроэкономических переменных по российской экономике и индикаторов финансовых рынков оценивается в рамках макрофинансовой модели (более подробно – см. раздел 6 «Оценка макрофинансовой модели»).

5.2. Определение видов тестируемых рисков

Реализация макропруденциального стресс-тестирования осуществляется в разрезе следующих видов рисков: рыночный риск, процентный риск, кредитный риск, а также риск ликвидности.

Под рыночным риском подразумевается неблагоприятное изменение ценовых параметров финансовых инструментов, в результате которого наступает переоценка их рыночной (справедливой) стоимости с ее отражением на финансовых результатах деятельности организации и размере капитала. Оценка рыночного риска для разных типов финансовых организаций осуществляется с использованием единых подходов для одинаковых активов, при этом учитывается, в какой портфель включены бумаги (переоцениваются по рыночной стоимости или удерживаются до погашения).

В качестве основной метрики оценки рыночного риска используется показатель переоценки справедливой стоимости в стрессовом сценарии, отражающий чувствительность портфелей рыночных активов к факторам риска. В случае недостаточности рыночных данных оценка риска производится посредством расчета изменений справедливой стоимости сопоставимого инструмента и/или экстраполяции его риск-параметров (более подробно – см. раздел 7 «Оценка рыночного риска»).

Риск ликвидности возникает в случае нехватки ликвидных активов для исполнения краткосрочных обязательств. При оценке риска ликвидности учитывается возможность досрочного истребования денежных средств со стороны кредиторов под воздействием стрессовых условий, а также снижение объема ликвидных активов в результате падения их рыночной стоимости (более подробно – см. раздел 8 «Оценка риска ликвидности»).

Процентный риск возникает в случае снижения/повышения процентных доходов/расходов в результате сдвигов кривой процентных ставок. Процентный риск отражается на изменении чистых процентных доходов, которые являются составной частью прибыли организации. При оценке процентного риска используются гЭп-анализ и анализ чувствительности чистого процентного дохода к изменению процентных ставок (более подробно – см. раздел 9 «Оценка процентного риска»).

Под кредитным риском понимается риск ухудшения качества активов тестируемых организаций, который количественно выражается в образовании просрочки и недополучении процентных доходов, а также формировании дополнительных резервов и, как следствие, повышении расходов, что приводит в конечном итоге к снижению прибыли и капитала (более подробно – см. раздел 10 «Оценка кредитного риска»).

Оценка кредитного риска для банков проводится отдельно для корпоративного и розничного портфелей. При оценке риска корпоративного портфеля принимаются во внимание принадлежность заемщиков к группе торгуемых/неторгуемых отраслей и их неоднородная чувствительность

к макроэкономическому риску. При этом исполнение обязательств корпоративного сектора в виде кредитов, ценных бумаг или в иной форме оцениваются с использованием единой метрики оценки кредитного риска.

5.3. Определение горизонта стресс-тестирования

Горизонт проведения макропруденциального стресс-тестирования определяется на основе динамики реализации отдельных видов рисков. Наиболее краткосрочный период (два рабочих дня и один месяц) характерен для реализации рыночного риска и риска ликвидности. Переоценка рыночных активов происходит, по существу, в реальном времени в соответствии с динамикой показателей на финансовых рынках. Поэтому для проверки устойчивости финансовой системы к наиболее быстрым и резким изменениям рыночной конъюнктуры стресс-тестирование проводится на горизонте двух рабочих дней. Оно включает комплексное рассмотрение последствий рыночного шока для биржевого и внебиржевого финансового рынка с учетом проверки устойчивости центрального контрагента.

Для оценки краткосрочных последствий рыночного риска и риска ликвидности стресс-тест проводится также на горизонте одного месяца. С точки зрения формирования финансового результата и учета процентного риска стресс-тестирование также реализуется на горизонте одного квартала. Кредитный риск у банков и других объектов стресс-теста, а также страховой риск у страховых компаний имеют более длительный период реализации, поэтому оценка их последствий проводится лишь на горизонте одного года и двух лет. Структура макропруденциального стресс-тестирования в разрезе видов рисков и временных горизонтов приведена в табл. 2.

Таблица 2

Горизонт стресс-тестирования и виды оцениваемых рисков

Горизонт стресс-тестирования	Виды оцениваемых рисков	Объекты стресс-тестирования
2 рабочих дня	Рыночный риск, риск ликвидности на финансовых рынках	Банки, НКЦ
1 месяц	Рыночный риск, риск ликвидности	Банки
1 квартал	Рыночный, процентный риски	Банки, страховые организации, НПФ
1 год	Рыночный, процентный, кредитный, страховой риски	Банки, страховые организации, НПФ
2 года	Рыночный, процентный, кредитный риски	Банки, страховые организации, НПФ

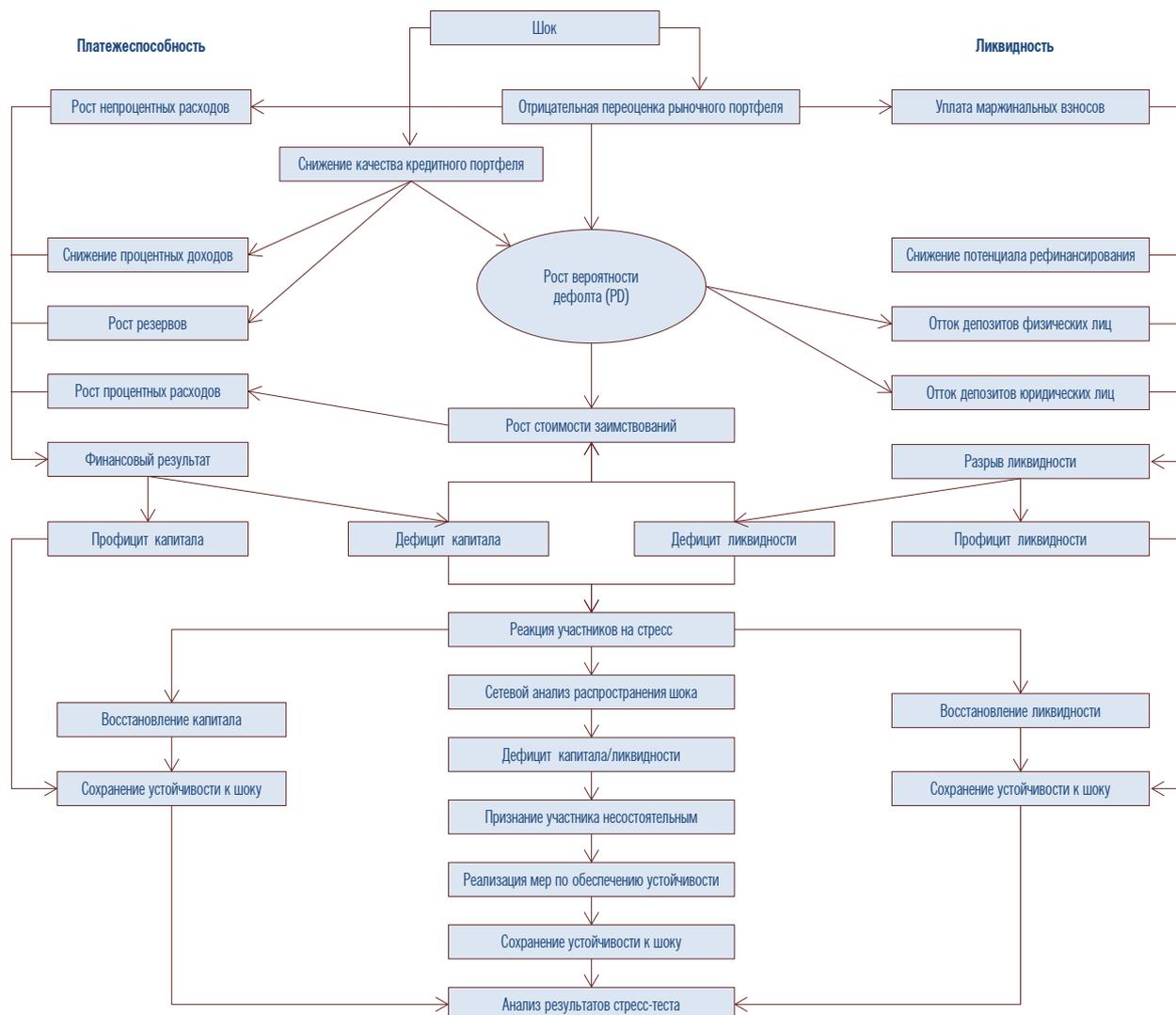
5.4. Определение схемы трансмиссии рисков

Выделенные виды рисков и горизонты их реализации обуславливают модель трансмиссии рисков, которая представляет собой схему распространения шока по финансовой системе. Моделирование рисков в макропруденциальном стресс-тестировании осуществляется в рамках заданного механизма трансмиссии шока, который отражен на следующей схеме.

На схеме отражены каналы трансмиссии шока и последовательность стресс-тестирования для кредитных организаций. Устойчивость кредитных организаций определяется достаточностью их ликвидности и капитала. Первоначальный шок воздействует на стоимость рыночных активов и приводит к ухудшению позиции по ликвидности через прямые (маржинальные взносы) и косвенные (вероятность дефолта) каналы. Кроме того, отрицательная переоценка рыночного портфеля формирует негативное влияние на финансовый результат, что также может отрицательно влиять на вероятность дефолта. В среднесрочном периоде рост стоимости заимствований приводит к процентным расходам, а ухудшение качества активов оказывает неблагоприятное воздействие

Рисунок 2

Схема макропруденциального стресс-тестирования



на процентные доходы и непроцентные расходы, что в итоге сказывается на финансовом результате и достаточности капитала. При дефиците ликвидности и/или капитала стресс-тестирование предполагает оценку реакции на стресс с последующим проведением сетевого анализа. В итоге формируется новая структура позиций участников, производится пересчет результатов стресс-теста, которые далее оцениваются с точки зрения необходимости реализации мер по обеспечению финансовой стабильности.

6. ОЦЕНКА МАКРОФИНАНСОВОЙ МОДЕЛИ

После завершения процесса спецификации стрессовых сценариев проведение макропруденциального стресс-тестирования предполагает оценку последствий стресса в рамках макрофинансовой модели функционирования экономики. Макрофинансовая модель представляет собой аналитическое средство количественной оценки изменения макроэкономических переменных в условиях заданного экзогенного шока во взаимосвязи с макропоказателями финансового сектора.

В рамках макропруденциального стресс-тестирования используется макрофинансовая модель, которая состоит из комплекса модулей, включающих базовую структурную модель функционирования экономики и набор вспомогательных (сателлитных) моделей для оценки отдельных макрофинансовых показателей. Базовая структурная модель построена в неокейнсианской логике на квартальной основе и имеет более гибкие предпосылки, чем классическая DSGE-модель, благодаря чему является гибким инструментом прогнозирования в стрессовых условиях. В основе модели – система поведенческих уравнений, характеризующих взаимосвязь инфляции, деловой активности, динамики обменного курса, процентных ставок, условий торговли и переменных внешнего сектора:

- четыре основных уравнения;
- 20–25 вспомогательных уравнений.

К таким уравнениям относятся тождества, задающие переход от номинальных величин к реальным, от цепных квартальных индексов к годовым темпам прироста, а также авторегрессионные процессы для описания динамики переменных, значения которых задаются при прогнозировании экзогенно (например, целевая инфляция, переменные «внешнего сектора»).

Динамика спроса

Уравнение:

$$\hat{y}_t = \beta_1 \hat{y}_{t+1} + \beta_2 \hat{y}_{t-1} - \beta_3 \hat{r}_{t-1} + \beta_4 \hat{z}_{t-1} + \beta_5 \hat{y}_{t-1}^f + \beta_6 t\hat{d}_t + \varepsilon_t^y ;$$

обозначения и их описание – см. табл. 3.

Таблица 3

Условные обозначения модели и их описание

Обозначение	Расшифровка (описание)
\hat{y}_t	разрыв* выпуска
\hat{r}_t	разрыв реальной процентной ставки
\hat{z}_t	разрыв реального обменного курса
\hat{y}_t^f	разрыв выпуска остального мира
$t\hat{d}_t$	разрыв условий торговли
ε_t^y	случайная ошибка

* Здесь и далее под разрывом показателя понимается его (показателя) отклонение от равновесного уровня (равновесный уровень определяется на основе принципов фильтрации).

Динамика компонентов инфляции

Уравнения:

$$\pi_t^p = \alpha_1^p \pi_{t-1}^p + (1 - \alpha_1^p) E \pi_{t+4}^p + \alpha_2^p \hat{y}_{t-1} + \alpha_3^p (\hat{z}_t - \hat{z}_{t-1}) + \alpha_4^p L \hat{R}P_t^p + \varepsilon_t^{\pi_p};$$

$$\pi_t^{np} = \alpha_1^{np} \pi_{t-1}^{np} + (1 - \alpha_1^{np}) E \pi_{t+4}^{np} + \alpha_2^{np} \hat{y}_{t-1} + \alpha_3^{np} (\hat{z}_t - \hat{z}_{t-1}) + \alpha_4^{np} L \hat{R}P_t^{np} + \varepsilon_t^{\pi_{np}};$$

$$\pi_t^s = \alpha_1^s \pi_{t-1}^s + (1 - \alpha_1^s) E \pi_{t+4}^s + \alpha_2^s \hat{y}_{t-1} + \alpha_3^s (\hat{z}_t - \hat{z}_{t-1}) + \alpha_4^s L \hat{R}P_t^s + \varepsilon_t^{\pi_s};$$

обозначения и их описание – см. табл. 4.

Таблица 4

Условные обозначения модели и их описание

Обозначение	Расшифровка (описание)
\hat{y}_t	разрыв выпуска
\hat{z}_t	разрыв реального обменного курса*
Для продовольственных (р), непродовольственных (нр) товаров и услуг (s) соответственно:	
$\pi_t^p, \pi_t^{np}, \pi_t^s$	уровень инфляции
$\alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) E \pi_{t+4}$	модельное прокси для инфляционных ожиданий
$\pi_{t-1}^p, \pi_{t-1}^{np}, \pi_{t-1}^s$	адаптивная компонента инфляционных ожиданий
$E \pi_{t+4}^p, E \pi_{t+4}^{np}, E \pi_{t+4}^s$	впередсмотрящая компонента инфляционных ожиданий
$L \hat{R}P_t^p, L \hat{R}P_t^{np}, L \hat{R}P_t^s$	разрыв уровня относительных цен
$\varepsilon_t^{\pi_p}, \varepsilon_t^{\pi_{np}}, \varepsilon_t^{\pi_s}$	случайная ошибка

* Изменение разрыва реального обменного курса $(\hat{z}_t - \hat{z}_{t-1})$ – прокси для «импортируемой» инфляции.

Условия торговли характеризует показатель цены на нефть в реальном выражении (то есть скорректированной на уровень зарубежной инфляции).

Данный модельный показатель в наибольшей мере соответствует классическому определению условий торговли – соотношению цен экспортируемой и импортируемой продукции. При этом делается два следующих допущения.

Во-первых, цена на нефть используется для характеристики цены экспорта, что представляется обоснованным, поскольку нефть и нефтепродукты составляют около половины российского экспорта, а значительная часть оставшейся половины – это также сырьевые товары, цены которых колеблются в среднем сонаправлено с ценой нефти. При этом при моделировании принимается во внимание возможность малых искажений на отдельных периодах, связанных с неполным соответствием модельного показателя цен экспорта фактически складывающимся ценам.

Во-вторых, в качестве цены импорта принят имеющийся в модели показатель зарубежной инфляции. Этот показатель представляет собой взвешенный по весам бивалютной корзины индекс цен в еврозоне и США. При этом предполагается, что цены импортируемой из этих стран продук-

ции изменяются пропорционально потребительским ценам на их внутренних рынках. Это допущение обуславливается, как и в случае с ценами экспорта, тем, что различия в итоговом показателе незначительны, в то время как введение в модель дополнительных переменных для использования в явном виде дефлятора импорта означало бы существенное усложнение структуры модели.

Уравнение непокрытого процентного паритета:

$$s_t = \delta_1 E(s_{t+1}) + (1 - \delta_1) (s_{t-1} + 2\Delta z^q + \pi_t - \pi_t^* + E(\pi_{t+1} - \pi_{t+1}^*)) - (i_t - i_t^* - \rho) + \varepsilon_t^s ;$$

обозначения и их описание – см. табл. 5.

Таблица 5

Условные обозначения модели и их описание

Обозначение	Расшифровка (описание)
s_t	уровень обменного курса
$E(s_{t+1})$	ожидания уровня обменного курса
Δz^q	равновесный темп изменения реального обменного курса
π_t	наблюдаемый уровень инфляции
π_t^*	уровень инфляции остального мира
$i_t - i_t^*$	дифференциал процентных ставок
ρ	страновая премия за риск и срочность
ε_t^s	случайная ошибка

Использование концепции непокрытого процентного паритета – стандартный подход к моделированию обменного курса в структурных моделях. Это условие гарантирует выравнивание доходности вложений в различных валютах в предположении об эффективности рынков и сводится к тому, что ожидаемое изменение обменного курса должно компенсировать разницу в процентных ставках по инструментам в национальной и иностранной валютах с поправкой на уровень страновой премии за риск.

По аналогии с подходом, используемым при моделировании инфляционных ожиданий, предполагается, что ожидания относительно будущего курса формируются частью участников рынка с рациональными ожиданиями и остальными участниками с адаптивными ожиданиями. При этом в отличие от инфляционных ожиданий адаптивная составляющая курсовых ожиданий не является полностью наивной. При расчете адаптивных ожиданий предполагается, что динамика курса в течение ближайших периодов будет определяться только фундаментальными факторами (то есть траекторией равновесного реального курса, являющейся производной от динамики производительности факторов производства и условий торговли, и инфляционным дифференциалом).

Правило монетарной политики

Уравнение:

$$rs_t = \gamma_1 \cdot rs_{t-1} + (1 - \gamma_1) \cdot \left(rs_t^{neutral} + \gamma_2 \cdot (\pi_{t+4} - \pi_{t+4}^{TAR}) + \gamma_3 \cdot y_t^{gap} \right) + \varepsilon_t^{(4)} ;$$

обозначения и их описание – см. табл. 6.

Таблица 6

Условные обозначения модели и их описание

Обозначение	Расшифровка (описание)
rS_t	ставка ДКП
$rS_t^{neutral}$	нейтральная процентная ставка
$\pi A_{t+4} - \pi_{t+4}^{TAR}$	ожидаемое отклонение инфляции от цели
y_t^{gap}	разрыв выпуска
$\varepsilon_t^{(4)}$	случайная ошибка

Данное уравнение описывает принципы формирования уровня операционного ориентира процентной политики Банка России и основано на правиле Тейлора – задает реакцию монетарной политики на ожидаемое отклонение: инфляции – от таргетируемого значения, ВВП – от потенциального уровня. Таким образом, уровень процентной ставки отклоняется от своего нейтрального уровня для того, чтобы минимизировать ожидаемое отклонение инфляции от цели. Уравнение включает авторегрессионную компоненту, обеспечивающую сглаживание динамики процентной ставки. Такое дополнение отражает часто наблюдаемое на практике стремление центральных банков к постепенному изменению уровня операционного ориентира даже в ситуациях, когда более резкие изменения процентных ставок были бы уместны с макроэкономической точки зрения из соображений финансовой стабильности или по иным причинам, которые сложно выразить в терминах простой формальной модели.

Формирование ставок кредитного рынка (временная структура ставок)

Уравнение:

$$i_t^m = \alpha i_{t-1}^m + (1 - \alpha)(i_t + i_{t+1} + i_{t+2} + i_{t+3} + \rho_t^m) + \varepsilon_t^{i^m};$$

обозначения и их описание – см. табл. 7.

Таблица 7

Условные обозначения модели и их описание

Обозначение	Расшифровка (описание)
i_t^m	ставка кредитного рынка
ρ_t^m	«рыночная» премия за риск и срочность
$i_t, i_{t+1}, i_{t+2}, i_{t+3}$	текущая и ожидаемые ставки ДКП
$\varepsilon_t^{i^m}$	случайная ошибка

Данное уравнение задает принцип формирования более долгосрочных ставок по кредитам на основе текущей и ожидаемой динамики ставки денежно-кредитной политики. В основе уравнения – гипотеза ожиданий, основанная на предположении, что ставка по долгосрочному инстру-

менту будет равна средней из краткосрочных процентных ставок, ожидаемых агентами на период действия долгосрочного инструмента. Уравнение описывает изменение годовой ставки в соответствии с ожидаемой доходностью краткосрочных инструментов в течение года с учетом премии за срочность и риск. Динамика годовых ставок по кредитам банков определяется: ожидаемой динамикой краткосрочных процентных ставок на период, соответствующий сроку кредитования по долгосрочной ставке (четыре квартала, начиная с текущего), и «рыночной» премией за риск. Кроме того, на коротких временных горизонтах дополнительным фактором динамики ставок является инерционная составляющая.

Параметризация макрофинансовой модели осуществляется таким образом, чтобы модель имела реалистичные свойства – прежде всего в терминах откликов переменных модели на временные и перманентные шоки. Основным методом параметризации является калибровка параметров.

После получения стрессовых уровней макропоказателей финансового сектора производится оценка рисков каждого объекта стресс-тестирования на индивидуальной основе. Оценка рисков осуществляется с применением вспомогательных моделей, которые трансформируют общерыночные факторы риска в количественную оценку потерь каждого финансового института с учетом профиля риска его бизнес-модели.

7. ОЦЕНКА РЫНОЧНОГО РИСКА

Задача оценки рыночного риска в рамках макропруденциального стресс-тестирования – оценить воздействие изменения рыночной (справедливой) стоимости финансовых инструментов на устойчивость объектов стресс-тестирования. Для оценки используются данные об объемах вложений организаций в финансовые инструменты на уровне каждого объекта стресс-тестирования. Кроме того, в состав компонентов рыночного риска включается валютный риск, обусловленный курсовой переоценкой стоимости активов, номинированных в иностранной валюте.

Оценка рыночного риска проводится в соответствии с единым подходом в том смысле, что изменение стоимости финансовых инструментов, принадлежащих различным финансовым организациям, производится по единой методике в рамках единого макросценария. Вместе с тем оценка воздействия изменения стоимости рыночных инструментов на объекты стресс-теста различается в зависимости от вида финансовых организаций, то есть последствия изменения стоимости могут различаться для банка, страховой организации и негосударственного пенсионного фонда.

7.1. Ценные бумаги

Оценка изменения стоимости портфеля ценных бумаг состоит из нескольких этапов.

На первом этапе для каждой организации составляется профиль портфеля ценных бумаг на основе данных депозитарного учета. Профиль содержит информацию об объемах вложений в основные классы ценных бумаг (в разбивке по эмитентам), кредитных рейтингах, валюте номинала ценных бумаг. К числу классов ценных бумаг в рамках настоящей концепции относятся российские государственные облигации, российские корпоративные облигации, российские государственные еврооблигации, российские корпоративные еврооблигации, облигации иностранных эмитентов, акции российских эмитентов, акции и депозитарные расписки российских эмитентов в иностранной валюте, акции иностранных эмитентов.

Оценка проводится на основе данных депозитарного учета (то есть на основе данных о количестве и характеристиках отдельных выпусков ценных бумаг). При этом ценные бумаги, которые на момент стресс-теста были переданы по операциям репо, в том числе Банку России по операциям рефинансирования, для целей стресс-теста продолжают учитываться в составе портфеля участника, который выступал продавцом ценных бумаг.

Предполагается, что организации придерживаются присущего им профиля портфеля ценных бумаг (структура вложений по срокам и кредитному риску) на протяжении всего горизонта стресс-теста. Переоценке подвергаются все ценные бумаги, за исключением бумаг, которые классифицированы в портфеле «удерживаемые до погашения». Доля бумаг, удерживаемых до погашения, для банков оценивается на агрегированной основе с использованием формы отчетности 0409101. Особенности признания потерь по рыночному риску ценных бумаг для других видов объектов стресс-тестирования изложены в разделах 11 и 12.

Для каждого класса ценных бумаг рассчитываются следующие показатели:

Показатель	Порядок расчета
Рыночная стоимость вложений (в валюте номинала)	$V_{I,K,C}^{t0} = \sum_j v_{I,K,C}^{j, t0}$, где
	$V_{I,K,C}^{t0}$ – рыночная стоимость вложений в ценные бумаги эмитента I класса K, номинированные в валюте C (в валюте номинала) в момент времени t0
Модифицированная дюрация (рассчитывается только для облигаций)	$v_{I,K,C}^{j, t0}$ – рыночная стоимость выпуска j ценной бумаги эмитента I класса K, номинированные в валюте C в момент времени t0
	$MD_{I,K,C} = \sum_j v_{I,K,C}^j * md_{I,K,C}^j / V_{I,K,C}^{t0}$, где
	$MD_{I,K,C}$ – модифицированная дюрация портфеля ценных бумаг эмитента I класса K, номинированных в валюте C
	$md_{I,K,C}^j$ – модифицированная дюрация выпуска j ценной бумаги эмитента I класса K, номинированной в валюте C

Российские государственные облигации

Изменение стоимости российских рублевых облигаций рассчитывается исходя из изменения кривой доходности ОФЗ в рамках макропрогноза следующим образом:

$$\Delta V_{rub}_{I,K,C}^{t1-t0} = -MD_{I,K,C} * (i_{ofz,MD}^{t1} - i_{ofz,MD}^{t0}) * V_{I,K,C}^{t0},$$

где $\Delta V_{rub}_{I,K,C}^{t1-t0}$ – изменение рублевой стоимости портфеля за период с момента времени t0 до момента времени t1;

$i_{ofz,MD}^{t1}, i_{ofz,MD}^{t0}$ – величина доходности ОФЗ в момент времени t1 и t0 в точке кривой доходности соответствующей дюрации $MD_{I,K,C}$.

Российские корпоративные облигации

Изменение стоимости российских корпоративных облигаций рассчитывается исходя из изменения кривой доходности ОФЗ в рамках макропрогноза с учетом изменения величины кредитного спреда:

$$\Delta V_{rub}_{I,K,C}^{t1-t0} = -MD_{I,K,C} * (i_{ofz,MD}^{t1} - i_{ofz,MD}^{t0} + g_{I,K,MD}^{t1} - g_{I,K,MD}^{t0}) * V_{I,K,C}^{t0},$$

где $g_{I,K,MD}^{t1}, g_{I,K,MD}^{t0}$ – величина кредитных спредов (g-спредов) для бумаг эмитента I класса K, соответствующей дюрации $MD_{I,K,C}$ в моменты времени t1 и t0.

Оценка кредитных спредов

Изменение величины кредитных спредов (g-спредов) в момент после шока t1 относительно уровня до шока t0 оценивается с учетом динамики кредитного риска эмитентов. Оценка стрессового изменения кредитных спредов производится для каждого эмитента на основе использования одного из трех подходов (в зависимости от наличия по данному эмитенту необходимых данных).

1) Оценка на основе метрик кредитного риска эмитента («фундаментальный» подход).

В рамках данного подхода оценка кредитных спредов производится с использованием метрик вероятности дефолта эмитента (PD), уровня потерь, возникающих при дефолте (LGD), а также объема позиции под риском (EAD).

Для оценки связи кредитных спредов (g-спредов) с метриками кредитного риска используется условная вероятность дефолта эмитента CPD, которая рассчитывается следующим образом:

$$CPD_{I,K,C}^t = \frac{PD_{I,K,C}^t - PD_{I,K,C}^{t-1}}{1 - PD_{I,K,C}^{t-1}},$$

где $CPD_{I,K,C}^t$ – условная вероятность дефолта эмитента в период от t-1 до t;

$PD_{I,K,C}^t$ – кумулятивная вероятность дефолта эмитента до момента t.

Исходя из вышеизложенного выражения, изменение кумулятивной вероятности дефолта эмитента примет вид:

$$PD_{I,K,C}^t - PD_{I,K,C}^{t-1} = CPD_{I,K,C}^t (1 - PD_{I,K,C}^{t-1}).$$

Складывая изменения кумулятивной вероятности дефолта эмитента по всем временным интервалам до момента t и переходя к непрерывному представлению, кумулятивная вероятность дефолта принимает вид:

$$PD_{I,K,C}^t = 1 - \exp\left(\int_{\tau=0}^t CPD_{I,K,C}^{\tau} \tau\right) = 1 - \exp(CPD_{I,K,C}^* \times t),$$

где $CPD_{I,K,C}^*$ – средняя условная вероятность дефолта эмитента в период до t.

Кредитная премия определяется средней условной вероятностью дефолта эмитента и уровнем потерь при дефолте в соответствии со следующим выражением:

$$CPD_{I,K,C}^* = \frac{g_{I,K,C}^T}{LGD_{I,K,C}^T},$$

где $CPD_{I,K,C}^*$ – средняя условная вероятность дефолта эмитента в период до T;

$g_{I,K,C}^T$ – кредитная премия по обязательствам эмитента на срок T;

$LGD_{I,K,C}^T$ – средний уровень потерь при дефолте по обязательствам эмитента.

Переходя от условной к кумулятивной безусловной вероятности дефолта, уровень кредитной премии в момент времени t0 будет определяться выражением:

$$g_{I,K,C}^{t0} = - \frac{LGD_{I,K,C}^{t0} \times \ln(1 - PD_{I,K,C}^{t0})}{T}.$$

В момент t1 после макроэкономического шока изменение вероятности дефолта эмитента и уровня потерь приведет к изменению кредитного спреда, который будет оцениваться следующим образом:

$$g_{I,K,C}^{t1} = - \frac{LGD_{I,K,C}^{t1} \times \ln(1 - PD_{I,K,C}^{t1})}{T} .$$

Величина $LGD_{I,K,C}^{t1}$ рассчитывается через оптимизацию приближения фактических данных о кредитных спредах и вероятности дефолта эмитента на основе исторической выборки наблюдений.

Величина $PD_{I,K,C}^{t1}$ рассчитывается с учетом параметров оценки кредитного риска эмитента по формуле:

$$PD_{I,K,C}^{t1} = \frac{EL_{I,K,C}^{t1}}{LGD_{I,K,C} \cdot EAD_{I,K,C}^{t1}} ,$$

где $EL_{I,K,C}^{t1}$ – ожидаемые потери в момент $t1$ по обязательствам эмитента I класса K в валюте C ;

$EAD_{I,K,C}^{t1}$ – размер задолженности эмитента I класса K в валюте C .

Ожидаемые потери в целях оценки вероятности дефолта аппроксимируются величиной средневзвешенных резервов по ссудам соответствующего эмитента (или юридических лиц, состоящих с эмитентом в одной финансовой/финансово-промышленной группе). Порядок оценки величины резервов после макроэкономического шока изложен в разделе 10.

2) Оценка на основе чувствительности кредитного спреда к факторам риска («статистический» подход).

В случае отсутствия эмитента (и иных юридических лиц – заемщиков банков, которые входят с эмитентом в одну финансовую/финансово-промышленную группу) в списке заемщиков банков, ссуды которых включены в оценку кредитного риска (раздел 10), оценка динамики кредитного спреда по нему осуществляется с использованием данных ценового центра НРД. В основе расчета используется рыночная модель (market model) следующего вида:

$$g_{I,K,C} = \alpha_{I,K,C} + \beta_{I,K,C} \cdot g_{M,K,C} + \gamma \cdot Z ,$$

где $\alpha_{I,K,C}$ – оценка постоянной компоненты кредитного спреда эмитента I класса K в валюте C ;

$\beta_{I,K,C}$ – чувствительность кредитного спреда к динамике базового кредитного спреда;

$g_{M,K,C}$ – базовый кредитный спред;

γ – чувствительность кредитного спреда к прочим факторами риска;

Z – прочие факторы риска.

Рыночная модель строится на основе регрессии расчетных значений кредитных спредов по каждому выпуску облигаций из списка ценового центра НРД на значения базового кредитного спреда, который в целях настоящей концепции принимается равным средневзвешенному значению кредитного спреда по наиболее ликвидным выпускам с рейтингом «ВВ» по классификации S&P или сопоставимых уровней других рейтинговых агентств. При необходимости модель включает дополнительные факторы риска для отдельных эмитентов.

После получения оценок регрессии указанная модель используется для расчета стрессового уровня кредитного спреда по каждому эмитенту с использованием стрессового значения базового кредитного спреда из макрофинансовой модели (раздел 6).

3) Оценка на основе данных рейтинговых агентств («исторический» подход).

В случае отсутствия возможности применения вышеизложенных подходов, расчет величины $PD_{I,K,C}^{t1}$ производится на основе экспертных оценок с использованием матрицы вероятностей дефолта рейтингового агентства Moody's. Особенности учета вероятностей дефолта по видам активов отдельных объектов макропруденциального стресс-тестирования изложены в разделах 11 и 12.

Российские государственные еврооблигации

Изменение рублевой стоимости российских валютных облигаций рассчитывается исходя из изменения кривой доходности еврооблигаций в рамках макропрогноза с учетом валютной переоценки:

$$\Delta V_{rub_{I,K,C}}^{t1-t0} = -MD_{I,K,C} * (i_{eurobond,C,MD}^{t1} - i_{eurobond,C,MD}^{t0}) * V_{I,K,C}^{t0} * fx_{rub/c}^{t1} , \\ + [V_{I,K,C}^{t0} * (fx_{rub/c}^{t1} - fx_{rub/c}^{t0})]$$

где $i_{eurobond,C,MD}^{t1}$, $i_{eurobond,C,MD}^{t0}$ – величина доходности государственных еврооблигаций в моменты времени $t1$ и $t0$ в точке кривой доходности соответствующей дюрации $MD_{I,K,C}$;

$fx_{rub/c}^{t1}$, $fx_{rub/c}^{t0}$ – курс рубля по отношению к иностранной валюте C , в которой номинированы ценные бумаги (рублей за одну единицу валюты C), соответственно в моменты времени $t1$ и $t0$.

Российские корпоративные еврооблигации

Изменение рублевой стоимости российских корпоративных еврооблигаций рассчитывается исходя из изменения кривой доходности государственных еврооблигаций в рамках макропрогноза с учетом изменения величины кредитного спреда и валютной переоценки:

$$\Delta V_{rub_{I,K,C}}^{t1-t0} = -MD_{I,K,C} * (i_{eurobond,C,MD}^{t1} - i_{eurobond,C,MD}^{t0} + g_{I,K,MD}^{t1} - g_{I,K,MD}^{t0}) * V_{I,K,C}^{t0} * fx_{rub/c}^{t1} . \\ + [V_{I,K,C}^{t0} * (fx_{rub/c}^{t1} - fx_{rub/c}^{t0})]$$

Облигации иностранных эмитентов

При оценке изменения рублевой стоимости облигаций иностранных эмитентов, номинированных иностранной валюте, учитывается только валютная переоценка:

$$\Delta V_{rub_{I,K,C}}^{t1-t0} = V_{I,K,C}^{t0} * (fx_{rub/c}^{t1} - fx_{rub/c}^{t0}) .$$

Акции российских эмитентов

Переоценка вложений в акции российских эмитентов осуществляется на основе прогнозных значений индекса ММББ в рамках макросценария:

$$\Delta V_{rub_{I,K,C}}^{t1-t0} = V_{I,K,C}^{t0} * \left(\frac{MICEX^{t1}}{MICEX^{t0}} \right) - V_{I,K,C}^{t0} ,$$

где $MICEX^{t1}$, $MICEX^{t0}$ – значения индекса ММББ соответственно в моменты времени $t1$ и $t0$.

Акции и депозитарные расписки российских эмитентов в иностранной валюте

Переоценка вложений в акции и депозитарные расписки российских эмитентов в иностранной валюте осуществляется на основе прогнозных значений индекса РТС в рамках макропрогноза с учетом изменения курса рубля:

$$\Delta V_{\text{руб}}^{t_1-t_0}_{I,K,C} = \left[V_{I,K,C}^{t_0} * \left(\frac{RTS^{t_1}}{RTS^{t_0}} \right) - V_{I,K,C}^{t_0} \right] * \frac{fx_{\text{руб}}^{t_1}}{c} + \left[V_{I,K,C}^{t_0} * (fx_{\text{руб}/c}^{t_1} - fx_{\text{руб}/c}^{t_0}) \right]$$

Акции иностранных эмитентов

Акции иностранных эмитентов переоцениваются с учетом изменения глобального фондового индекса и валютного курса в рамках макропрогноза:

$$\Delta V_{\text{руб}}^{t_1-t_0}_{I,K,C} = \left[V_{I,K,C}^{t_0} * \left(\frac{S\&P500^{t_1}}{S\&P500^{t_0}} \right) - V_{I,K,C}^{t_0} \right] * \frac{fx_{\text{руб}}^{t_1}}{c} + \left[V_{I,K,C}^{t_0} * (fx_{\text{руб}/c}^{t_1} - fx_{\text{руб}/c}^{t_0}) \right]$$

7.2. Производные финансовые инструменты

Оценка изменения стоимости портфеля ПФИ состоит из нескольких этапов.

На первом этапе для каждой организации составляется профиль портфеля ПФИ на основе данных депозитарного и репозитарного учета. Профиль содержит информацию об объемах позиций по основным видам ПФИ (в разбивке по организациям), контрагентах, сроках, базовых активах и валюте номинирования контрактов.

На втором этапе проводится оценка ценообразующих факторов, которые не отражены в базе репозитарного учета. К таким факторам относятся форвардные и дисконтные кривые процентных ставок в разрезе используемых валют, валютные курсы на дату проведения оценки, а также стрессовые значения указанных параметров в соответствии с макропрогнозом.

ПФИ, которые не имеют рыночной цены, переоцениваются по справедливой стоимости. Рыночный риск по портфелю ПФИ каждой организации оценивается в виде разницы между справедливой стоимостью портфеля ПФИ в условиях до макроэкономического шока (в момент t_0) и справедливой стоимостью портфеля ПФИ в условиях после реализации макроэкономического шока (в момент t_1). Таким образом, общая модель оценки рыночного риска по портфелю ПФИ имеет вид:

$$\Delta V_{\text{руб}}^{t_1-t_0} = V_{\text{руб}}^{t_1} - V_{\text{руб}}^{t_0},$$

где $\Delta V_{\text{руб}}^{t_1-t_0}$ – изменение справедливой стоимости портфеля в рублях за период с момента времени t_0 до момента времени t_1 ;

$V_{\text{руб}}^{t_0}$ – справедливая стоимость портфеля в рублях в момент времени t_0 ;

$V_{\text{руб}}^{t_1}$ – справедливая стоимость портфеля в рублях в момент времени t_1 .

В рамках рассматриваемой модели и инструментов под оценкой справедливой стоимости понимается чистая приведенная стоимость денежных потоков (NPV), рассчитанная с помощью соответствующих дисконтных и форвардных кривых.

В качестве дисконтной кривой для приведения к моменту оценки рублевых платежей (DF (T) – руб) рассматриваются кривые процентных ставок Mosprime (на срок до 1 года) и процентных ставок (на срок более года).

В качестве дисконтной кривой для приведения к моменту оценки платежей в иностранной валюте ($DF(T) - \text{usd}$) рассматриваются кривые процентных ставок LIBOR (на срок до 1 года) и процентных свопов (на срок более года) в соответствующей валюте.

В качестве форвардной кривой для определения плавающих сумм рассматриваются форвардные ставки, рассчитанные из дисконтных кривых в соответствующей валюте, следующим образом:

$$\text{FwdCurve}(T_j) = \frac{DF_{\text{-rub}}(T_{j-1})}{DF_{\text{-rub}}(T_j)}.$$

Валютные форварды

Справедливая стоимость валютных форвардов (FX Forward) рассчитывается исходя из форвардных валютных курсов соответствующего срока и дисконтной кривой следующим образом:

$$V_{\text{-rub}}^{\text{to}} (\text{FX Forward}) = \text{Notional} \times (\text{ForwardRate} - X(T)^{t_0}) \times DF(T)_{\text{-rub}}^{t_0},$$

где $DF(T)_{\text{-rub}}^{t_0}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T ;

$X(T)$ – форвардный курс USDRUB на срок T в момент времени t_0 ;

T – дата окончания действия контракта;

T_0 – дата начала действия контракта;

ForwardRate – форвардный курс в контракте;

Notional – номинал валютного форварда.

Значения форвардных курсов $X(t)$ и спот-курсов валютной пары USDRUB определяется следующим образом:

$$X(T) = \frac{DF_{\text{-usd}}(T)}{DF_{\text{-rub}}(T)} \text{USDRUB},$$

где $DF_{\text{USD}}(T)$ – фактор дисконтирования платежей в долларах, определяемый как значение долларовой дисконтной кривой на срок T .

USDRUB – спот-курс доллара США к рублю.

Таким образом, альтернативный вариант оценки справедливой стоимости валютного форварда имеет вид:

$$V_{\text{-rub}}^{\text{to}} (\text{FX Forward}) = \text{Notional} \times \left(\text{ForwardRate} \times DF(T)_{\text{-rub}}^{t_0} - \frac{\text{USD}^{t_0}}{\text{RUB}} \times DF_{\text{-usd}}(T) \right).$$

В условиях стрессового сценария справедливая стоимость будет иметь вид:

$$V_{-rub}^{t1} \text{ (FX Forward)} = \text{Notional} \times \left(\text{ForwardRate} \times DF(T)_{-rub}^{t1} - \frac{\text{USD}^{t1}}{\text{RUB}} \times DF_{-usd}(T) \right).$$

Валютные свопы

Справедливая стоимость валютных свопов (FX Swap) рассчитывается исходя из форвардных валютных курсов соответствующего срока и дисконтной кривой следующим образом (на момент до исполнения первой части):

$$V_{-rub}^{t0} \text{ (FX Swap)} \\ = \text{Notional} \times (\text{SwapForwardRate} - X(T)^{t0}) \times DF(T)_{-rub}^{t0} - \text{Notional} \\ \times (\text{SwapSpotRate} - X(T_0)^{t0}) \times DF(T_0)_{-rub}^{t0}$$

где $DF(T)_{-rub}^{t0}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T;

$DF(T)_{-rub}^{t0}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T₀;

$X(T)$ – форвардный курс USDRUB на срок T в момент времени t₀;

$X(T_0)$ – форвардный курс USDRUB на срок T₀ в момент времени t₀;

T – дата окончания действия контракта;

T₀ – дата начала действия контракта;

SwapForwardRate – форвардный курс в свопе;

SwapSpotRate – базовый курс свопа;

Notional – номинал валютного свопа.

С учетом соотношения форвардных и спот-курсов альтернативный вариант оценки справедливой стоимости валютного свопа имеет вид:

$$V_{-rub}^{t0} \text{ (FX Swap)} \\ = \text{Notional} \times \left(\text{SwapForwardRate} \times DF(T)_{-rub}^{t0} - \frac{\text{USD}^{t0}}{\text{RUB}} \times DF_{-usd}(T) \right), \\ - \text{Notional} \times (\text{SwapSpotRate} \times Y(T_0) - 1) \times DF_{USD}(T_0)$$

$$\text{где } Y(T) = \frac{1}{X(T)} = \frac{DF_{RUB}(T)}{DF_{USD}(T)} \frac{1}{\text{USDRUB}}.$$

В условиях стрессового сценария справедливая стоимость валютного свопа будет иметь вид:

$$V_{-rub}^{t1} \text{ (FX Swap)} \\ = \text{Notional} \times \left(\text{SwapForwardRate} \times DF(T)_{-rub}^{t1} - \frac{\text{USD}^{t1}}{\text{RUB}} \times DF_{-usd}(T) \right), \\ - \text{Notional} \times (\text{SwapSpotRate} \times Y(T_0)^{t1} - 1) \times DF_{USD}(T_0)$$

где $DF(T)_{-rub}^{t1}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T ;

$DF_{-usd}(T)$ – фактор дисконтирования платежей в долларах США, определяемый как значение долларовой дисконтной кривой на срок T_0 ;

$Y(T)$ – форвардный курс RUBUSD на срок T в момент времени t_0 ;

$X(T_0)$ – форвардный курс USDRUB на срок T_0 в момент времени t_0 ;

T – дата окончания действия контракта;

T_0 – дата начала действия контракта;

SwapForwardRate – форвардный курс в свопе;

SwapSpotRate – базовый курс свопа;

Notional – номинал валютного свопа.

Процентные свопы

Справедливая стоимость процентных свопов (IRS) рассчитывается исходя из форвардной кривой и дисконтной кривой следующим образом:

$$V_{-rub}^{t0}(IRS) = \text{Notional} \left(\sum_{\text{floating}} DF(T_j)_{-rub}^{t0} \beta_j \text{FwdCurve}(T_j)^{t0} - \sum_{\text{fixed}} DF(T_j)_{-rub}^{t0} \alpha_i c_{\text{fixed}} \right),$$

где α_i, β_j – соответствующие коэффициенты расчета дней в процентном периоде, определяемые согласно параметрам сделки IRS;

$\text{FFwdCurve}(T_j)^{t0}$ – ставка форвардной кривой, соответствующая процентному периоду T_j в момент времени t_0 ;

c_{fixed} – фиксированная ставка по инструменту;

$DF(T_j)_{-rub}^{t0}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T_j ;

Notional – номинал процентного свопа.

В условиях стрессового сценария справедливая стоимость процентного свопа будет иметь вид:

$$V_{-rub}^{t1}(IRS) = \text{Notional} \left(\sum_{\text{floating}} DF(T_j)_{-rub}^{t1} \beta_j \text{FwdCurve}(T_j)^{t1} - \sum_{\text{fixed}} DF(T_j)_{-rub}^{t1} \alpha_i c_{\text{fixed}} \right),$$

где α_i, β_j – соответствующие коэффициенты расчета дней в процентном периоде, определяемые согласно параметрам сделки IRS;

$\text{FFwdCurve}(T_j)^{t1}$ – ставка форвардной кривой, соответствующая процентному периоду T_j в момент времени t_1 ;

c_{fixed} – фиксированная ставка по инструменту;

$DF(T_j)_{-rub}^{t1}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T_j ;

Notional – номинал процентного свопа.

Валютно-процентные свопы

Справедливая стоимость валютно-процентных свопов (ХССУ) рассчитывается исходя из форвардных кривых в соответствующих валютах и дисконтных кривых в соответствующих валютах следующим образом:

$$V_{-rub}^{t_0}(XCCS) = \text{Notional}_{-usd} \sum_{\text{floating}} DF_{-rub}(T_j)^{t_0} X(T_j)^{t_0} \beta_j \text{FwdCurve}(T_j)^{t_0} \\ + \text{Notional}_{-usd} X(T)^{t_0} DF_{-rub}(T)^{t_0} - \text{Notional}_{-rub} \sum_{\text{fixed}} DF_{-rub}(T_i)^{t_0} \alpha_i C_{\text{fixed}}, \\ - \text{Notional}_{-rub} DF_{-rub}(T)^{t_0} - \text{Notional}_{-usd} X(T_0)^{t_0} DF_{-rub}(T_0)^{t_0} \\ + \text{Notional}_{-rub} DF_{-rub}(T_0)^{t_0}$$

где α_i, β_j – соответствующие коэффициенты расчета дней в процентном периоде, определяемые согласно параметрам сделки ХССУ;

$DF(T_j)^{t_0}$ – ставка форвардной кривой для определения плавающих сумм, соответствующая процентному периоду T_j , в момент времени t_0 ;

C_{fixed} – фиксированная ставка по инструменту;

$X(T_j)^{t_0}$ – форвардный курс USDRUB на срок T_j в момент t_0 ;

T – дата окончания действия контракта;

T_0 – дата начала действия контракта;

$DF(T_j)^{t_0}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T_j ;

Notional – номинал валютно-процентного свопа.

В условиях стрессового сценария справедливая стоимость процентного свопа будет иметь вид:

$$V_{-rub}^{t_1}(XCCS) = \text{Notional}_{-usd} \sum_{\text{floating}} DF_{-rub}(T_j)^{t_1} X(T_j)^{t_1} \beta_j \text{FwdCurve}(T_j)^{t_1} \\ + \text{Notional}_{-usd} X(T)^{t_1} DF_{-rub}(T)^{t_1} - \text{Notional}_{-rub} \sum_{\text{fixed}} DF_{-rub}(T_i)^{t_1} \alpha_i C_{\text{fixed}}, \\ - \text{Notional}_{-rub} DF_{-rub}(T)^{t_1} - \text{Notional}_{-usd} X(T_0)^{t_1} DF_{-rub}(T_0)^{t_1} \\ + \text{Notional}_{-rub} DF_{-rub}(T_0)^{t_1}$$

где $\text{FwdCurve}(T_j)^{t_1}$ – ставка форвардной кривой для определения плавающих сумм, соответствующая процентному периоду T_j , в момент времени t_1 ;

$X(T_j)^{t_1}$ – форвардный курс USDRUB на срок T_j в момент t_1 ;

$DF(T_j)^{t_1}$ – фактор дисконтирования платежей в рублях, определяемый как значение рублевой дисконтной кривой на срок T_j .

7.3. Двухдневный стресс-тест рыночного риска

Макропруденциальный стресс-тест предполагает оценку последствий реализации шокового сценария на разных горизонтах (см. раздел 5.3.) Макроэкономический шок, предполагаемый сценарием, может иметь существенные негативные последствия на коротком горизонте из-за реализации рыночного риска. Для оценки краткосрочных последствий реализации рыночного риска для участников финансового рынка в рамках макропруденциального стресс-тестирования предполагается провести краткосрочный стресс-тест (на горизонте двух дней), призванный оценить устойчивость участников рынка и устойчивость центрального контрагента (ЦК) к резкому изменению стоимости финансовых активов. Двухдневный стресс-тест рыночного риска по приведенной ниже методике уже проводился Банком России, его результаты были представлены в Обзоре рисков финансовых рынков за IV квартал 2016 года.

Таким образом, стресс-тест на горизонте двух дней оценивает устойчивость участников рынка и ЦК на начальном этапе макропруденциального стресс-теста. При этом, не ограничиваясь периметром ЦК, двухдневный стресс-тест также учитывает позиции и структуру взаимосвязей участников на внебиржевом рынке. В том случае, если участник не проходит двухдневный стресс-тест, на последующих этапах стресс-теста он рассматривается как участник-дефолтер (банкрот).

Крупнейшие участники российского финансового рынка, как правило, проводят значительный объем сделок одновременно на биржевом и внебиржевом рынках, используя широкий круг финансовых инструментов. Таким образом, различные сегменты финансового рынка оказываются связаны за счет сложной системы контрагентских отношений между участниками, присутствующими на различных сегментах биржевого и внебиржевого рынков.

Резкое изменение цен финансовых активов может иметь ряд негативных последствий для участников. Помимо возможности получения убытков по заключенным сделкам, которые найдут отражение в финансовом результате организации, участники в пределах короткого промежутка времени могут столкнуться с резко возросшей потребностью в ликвидных активах, необходимых для поддержания текущих позиций. На биржевом рынке указанная ситуация возникнет немедленно в связи с необходимостью внесения вариационной маржи по заключенным сделкам. В случае неисполнения участниками маржинальных требований риски ложатся также и на ЦК, гарантирующего исполнение обязательств по сделкам.

При проведении стресс-теста ЦК в качестве величины резкого снижения/роста стоимости инструментов на фондовом, срочном и валютном рынках используются следующие виды шоков:

- гипотетический сценарий на основе показателя $CVaR_{99\%}$ (двухдневное изменение на валютном рынке и однодневное – на срочном рынке, глубина периода расчета равна 10 годам);
- исторический сценарий на основе максимальных исторических шоков ($CVaR_{99\%}$), двухдневное изменение на валютном рынке и однодневное – на срочном рынке, период расчета – кризисный период 2008–2009, 2014 гг.);
- исторический сценарий изменения рыночных цен инструментов/базовых активов 2008–2009, 2014 годов.

При реализации двухдневного стресс-теста в рамках реализации макропруденциального стресс-теста предполагается использовать гипотетический сценарий на основе показателя $CVaR_{99\%}$.

Стресс-тест охватывает следующие сегменты рынка.

Биржевой рынок:

- фондовый рынок с ЦК;
- валютный рынок с ЦК;
- срочный рынок с ЦК.

Внебиржевой рынок:

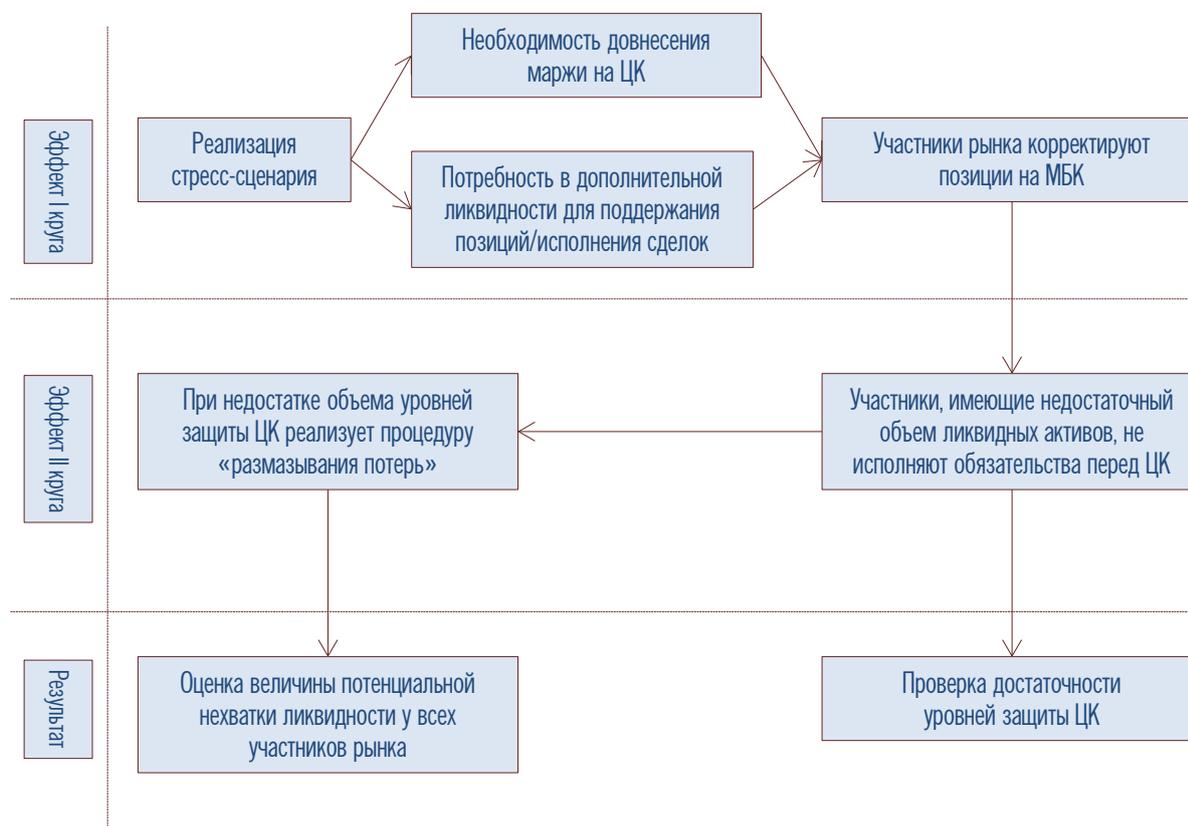
- рынок валютных свопов;

- рынок междилерского репо и репо с Банком России («репо без ЦК»);
- рынок МБК.

Схематично последовательность реализации шока изображена на рис. 3.

Рисунок 3

Последовательность реализации стрессового сценария в рамках двухдневного стресс-теста



Оценка реализации шока происходит в несколько этапов:

Этап I:

1) На биржевом рынке изменение стоимости финансовых активов приводит к необходимости внесения вариационной маржи по сделкам, заключенным посредством ЦК.

2) На внебиржевом рынке возникает потребность в дополнительной ликвидности на следующих сегментах рынка:

- валютный своп – предполагается, что участники рынка стремятся поддерживать объем позиции и могут столкнуться с потребностью в дополнительной ликвидности в том случае, если дата экспирации сделок попадает в горизонт стресс-теста;
- рынок междилерского репо и репо с Банком России – снижение стоимости обеспечения для заемщиков по сделкам репо приводит к маржин-коллам и необходимости доведения обеспечения, либо сокращению позиции.

Этап II:

Производится оценка потребности в дополнительной ликвидности, возникшая на этапе I. Банки, испытывающие потребность в ликвидности по результатам этапа I и являющиеся нетто-кредиторами на рынке МБК (в сегменте «овернайт»), сокращают объемы предоставления ликвидности в размере, необходимом для покрытия дополнительной потребности в ликвидности (если величина

на нетто-кредитования банка на МБК недостаточна для покрытия дефицита, банк полностью прекращает кредитование на МБК и сокращает дефицит на соответствующую величину).

Этап III:

Величина дефицита ликвидности сравнивается с объемом ликвидных активов. Если ликвидных активов недостаточно для покрытия дефицита, участник считается дефолтером и не исполняет обязательства перед ЦК. Проводится проверка достаточности уровней защиты ЦК.

Предварительные оценки показывают, что участники финансового рынка достаточно устойчивы к риску ликвидности в рамках рассмотренных стрессовых сценариев. С учетом уже имевшегося у участников рынка индивидуального клирингового обеспечения (ИКО), отрицательная переоценка позиций на биржевом рынке не создала значимой дополнительной потребности в ликвидности.

Наибольшая потребность в ликвидности формировалась за счет сокращения стоимости обеспечения на рынке внебиржевого репо: падение стоимости ценных бумаг, как правило, оказывалось ниже границы дисконтов по сделкам репо, в связи с чем заемщику могло потребоваться погасить часть задолженности по сделке.

Кредитные организации, являющиеся кредиторами на МБК и испытывающие дополнительную потребность в ликвидности, могут привлечь средства за счет сокращения объемов размещения на МБК, однако в связи с этим дополнительную потребность в ликвидности станут испытывать их заемщики.

Вместе с тем практически все кредитные организации, испытывающие дополнительную потребность в ликвидности, могли привлечь средства от Банка России, используя имеющееся у них свободное рыночное обеспечение.

С точки зрения устойчивости ЦК потенциальные совокупные потери от дефолта указанных участников полностью покрываются индивидуальным и коллективным клиринговым обеспечением указанных участников (то есть выделенный капитал ЦК не был бы задействован в случае реализации рассматриваемых стрессовых сценариев).

Таким образом, структура рынка устойчива к рыночному шоку с точки зрения рисков ликвидности кредитных организаций и устойчивости ЦК. Во многом указанный результат был обусловлен процессом перехода к структурному профициту ликвидности, за счет которого у кредитных организаций высвобождается значительный объем ликвидных активов.

Вместе с тем следует учитывать, что результаты стресс-теста в значительной степени определяются структурой взаимосвязей между участниками и их позициями на биржевом и внебиржевом рынках, которые, в свою очередь, могут существенно измениться за непродолжительный период времени.

8. ОЦЕНКА РИСКА ЛИКВИДНОСТИ

Цель стресс-тестирования риска ликвидности – оценить способность банков противостоять оттоку ликвидности при наступлении макроэкономического шока.

Используемые данные

Входные макроэкономические параметры стресс-теста: стрессовая динамика валютного курса и уровня процентных ставок.

Рыночные и макроэкономические данные: спреды корпоративных облигаций, CDS, цены акций банков – участников стресс-теста, ставки привлечения и размещения средств на рынке МБК, ВВП, уровни безработицы и инфляции, индексы промышленного производства, MICEX, MCSI, S&P, курс доллара, котировки нефти и недвижимости, сальдо операций Банка России по предоставлению ликвидности, ключевая ставка Банка России, LIBOR.

Данные банковской статистики: динамика объема депозитов физических и юридических лиц.

Специфика стресс-тестирования риска ликвидности

Сложность стресс-тестирования риска ликвидности связана со спецификой его реализации: банковский сектор характеризуется относительно редкими, но быстрыми изменениями ликвидной позиции отдельных банков. Вероятность и масштаб распространения риска ликвидности в системе зависят от коллективных действий участников рынка. Кроме того, заметное влияние на реализацию риска ликвидности оказывают поведенческие факторы (например, при панике вкладчиков) и наличие репутационных эффектов (доверие клиентов к банку и доверие между банками). Кроме того, в отличие от других видов риска риск ликвидности характеризуется большим числом каналов реализации.

Каналы реализации рисков ликвидности:

1. По пассивам:

- отток средств физических лиц (возврат части вкладов);
- отток средств юридических лиц;
- снижение лимитов на банк и объема привлечения средств на денежном рынке;
- сетевой эффект снижения объема привлечения средств другими банками;
- рост необходимого объема обеспечения для репо со сроком меньше горизонта стресс-теста.

2. По активам:

- снижение стоимости ликвидных активов и потенциала рефинансирования;
- ухудшение качества активов, рост вероятности дефолта и стоимости заимствований.

Важной составляющей стресс-тестирования риска ликвидности является оценка эффектов второго раунда: распространение шока между банками через усугубление реализации риска ликвидности, а также через влияние на другие виды рисков. В частности, при стресс-тестировании риска ликвидности необходимо учесть:

- взаимовлияние ликвидности и платежеспособности (solvency – liquidity nexus): с одной стороны, низкая платежеспособность банка (низкий кредитный рейтинг) повышает вероятность оттока депозитов, с другой – реализация риска ликвидности может стать причиной неплатежеспособности банка;

- взаимовлияние рисков ликвидности и рыночных рисков (market – liquidity nexus): рыночный шок приводит к обесценению активов банка, ухудшению нормативов ликвидности и снижению возможности рефинансирования, в то время как необходимость покрытия оттоков при реализации риска ликвидности вынуждает банк продавать рыночные активы, что способствует их обесценению (горячие продажи);
- взаимовлияние рисков ликвидности и процентных рисков (cost of funding): высокие ставки привлечения средств при прочих равных условиях обеспечивают банку больший приток депозитов, а отток ликвидности может привести к тому, что банк начнет повышать ставки по депозитам.

Рисунок 4



Выбор базы для стресс-тестирования

Анализ исторических данных изменения объемов депозитов физических и юридических лиц по группе стресс-тестируемых банков позволяет выявить существенные различия в динамике депозитов в рублях и в иностранной валюте. Корреляция годовых темпов роста рублевых и валютных обязательств составляет -55% для вкладов физических лиц и 49% для депозитов юридических лиц¹.

В кризисные периоды (2008–2009 гг. и 2014–2015 гг.) риск ликвидности реализуется в явном виде для депозитов физических лиц в рублях. В 2008–2009 гг. наблюдался «переток» рублевых вкладов физических лиц в валютные. В 2014–2015 гг. снижались темпы роста депозитов как в рублях, так и в иностранной валюте.

¹ При расчете годовых темпов роста депозитов в иностранной валюте исключено влияние динамики валютного курса.

Рисунок 5

Динамика объемов обязательств (млрд руб.)

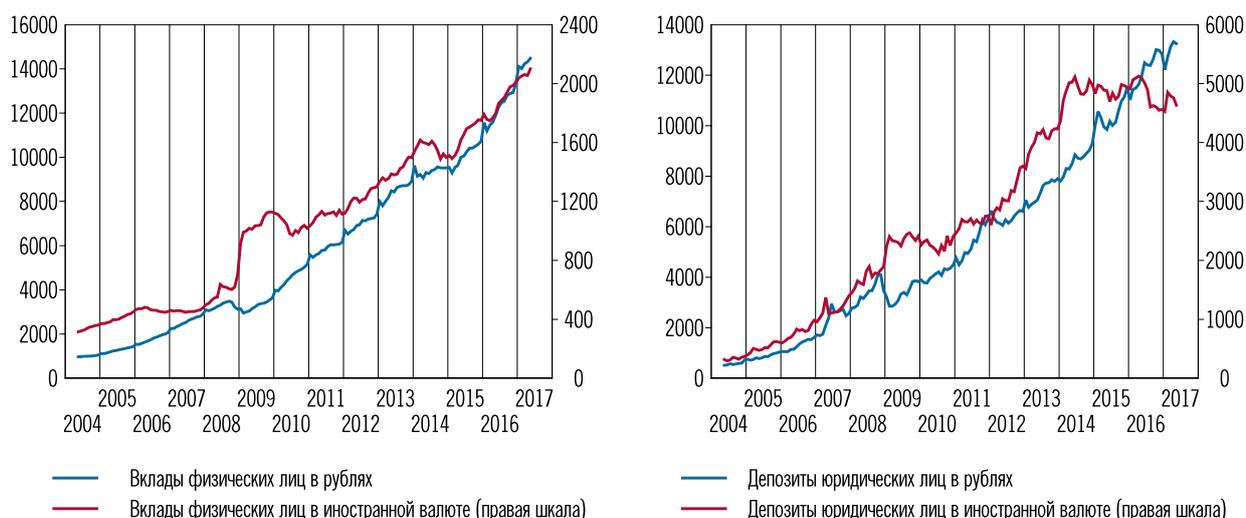
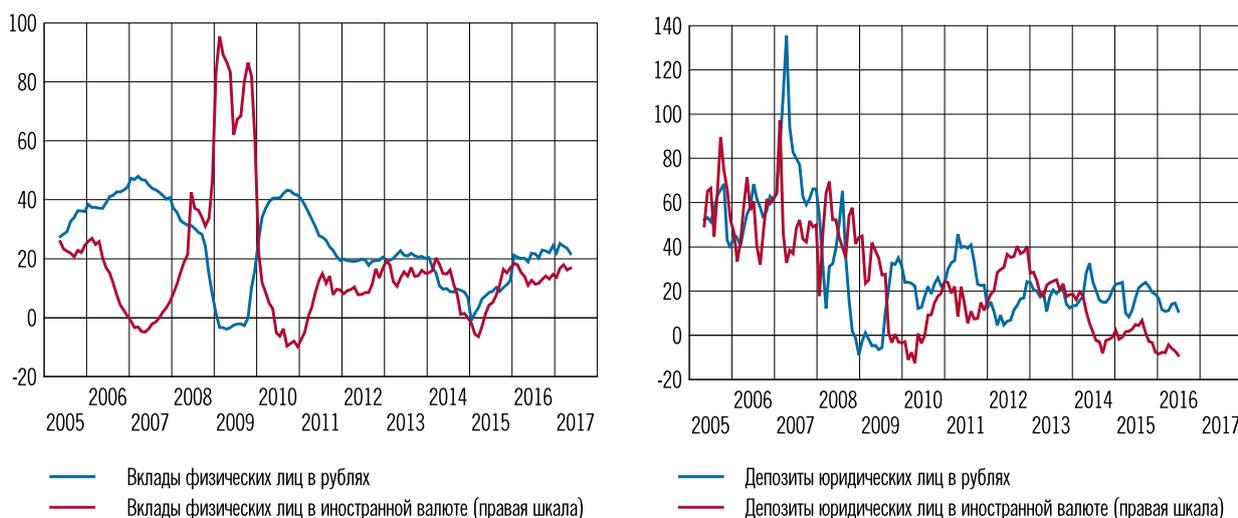


Рисунок 6

Годовые темпы прироста обязательств (%)



Динамика депозитов юридических лиц также характеризуется разнонаправленным движением, в том числе в кризисные периоды, хотя и в меньшей степени.

Анализ динамики агрегированного показателя «совокупный объем депозитов во всех валютах» частично нивелировал бы эффект разнонаправленной динамики депозитов в разных валютах и не позволил бы корректно оценить масштаб риска ликвидности. В связи с этим в дальнейшем динамика рублевых депозитов физических и юридических лиц будет рассматриваться отдельно.

Доля валютных депозитов в общем объеме депозитов физических лиц составляет 22,5% (на 1.07.2017). За последние пять лет отношение объема снижения валютных вкладов населения в течение месяца к пассивам банка для банков из периметра стресс-тестирования превышало 2% в восьми случаях (у четырех банков). Для рублевых вкладов – в 23 случаях (у 10 банков). Если рассматривать отток вкладов в течение трех месяцев, указанное отношение для валютных вкладов превышает 5% в восьми случаях (у трех банков). Для рублевых вкладов – в 22 случаях (у восьми банков).

Доля валютных депозитов в общем объеме депозитов юридических лиц составляет 42,3%. За последние пять лет отношение объема снижения валютных депозитов юридических лиц в те-

ние месяца к пассивам банка для банков из периметра стресс-тестирования превышало 10% в 15 случаях (у семи банков). Для рублевых депозитов – в 26 случаях (у шести банков). Если рассматривать отток депозитов в течение трех месяцев, указанное отношение для валютных депозитов превышает 15% в семи случаях (у четырех банков). Для рублевых депозитов – в 20 случаях (у четырех банков).

Этапы проведения стресс-тестирования

Оценка вмененной вероятности дефолта по банкам с торгуемыми обязательствами

На первом шаге проводится оценка оперативной динамики кредитного риска банка, измеряемого вмененной вероятностью дефолта.

Вмененная вероятность дефолта может быть рассчитана на основе информации о рыночных инструментах: спредах CDS или корпоративных облигаций, а также среднего объема потерь банка при дефолте. Вмененная вероятность дефолта связана с указанными переменными следующим образом:

$$PD = 1 - e^{-\frac{ST}{LGD}},$$

где PD – вероятность дефолта;

S – кредитный спред по корпоративным облигациям или CDS;

T – срок до погашения;

LGD – потери инвестора при реализации дефолта.

Для большинства стресс-тестируемых банков данные о рассчитанной подобным образом вероятности дефолта доступны в терминале Bloomberg.

По остальным банкам, имеющим торгуемые рыночные инструменты, вероятность дефолта может быть рассчитана с использованием расчетного значения LGD по историческим данным. После этого рассчитывается вероятность дефолта в динамике. Оценка проводится на основе исторических данных за длительный промежуток времени (с 2013–2014 гг. в зависимости от банка).

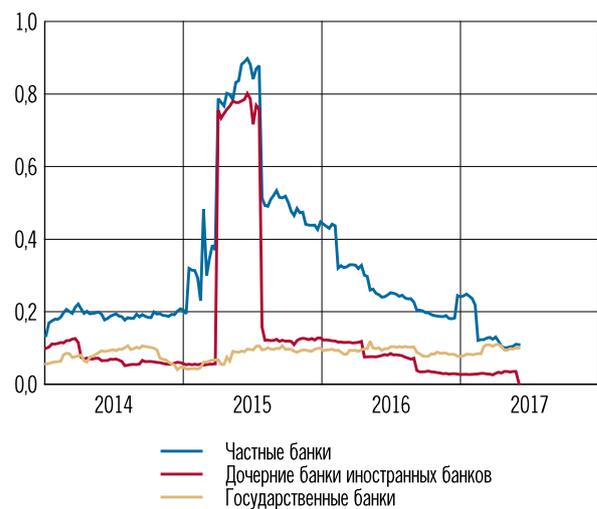
Оценка факторной эконометрической модели оттока депозитов

Строится панельная регрессия в разрезе банков и времени, где отток депозитов объясняется двумя группами переменных – системные переменные (валютный курс, ВВП, инфляционные ожидания и так далее) и индивидуальные переменные банка (вероятность дефолта, ставка привлечения депозитов и другие). Модель отражает взаимосвязь рисков ликвидности и платежеспособности. Для выявления причинно-следственной связи динамики депозитов и вероятности дефолта банка был проведен тест Грейнджера на причинность, который показал, что вероятность дефолта является фактором оттока депозитов, а не наоборот.

В итоге были построены две панельные регрессии, объясняющие динамику депозитов физических и юридических лиц (применялся МНК с использованием бинарных переменных).

Рисунок 7

Динамика среднего значения вероятности дефолта по группам банков



Для определения объема оттока депозитов в стрессовых условиях необходимо оценить стрессовые значения значимых факторов данных моделей. Стрессовые значения системных переменных являются входными параметрами стресс-теста, в то время как стрессовое значение вероятности дефолта требует дополнительных вычислений.

Оценка изменения вероятности дефолта банков под воздействием рыночного шока

Для каждого банка была построена отдельная эконометрическая модель, которая анализирует зависимость между рыночным спредом по долговым инструментам и индивидуальным спредом банка:

$$s_i = c + \beta_1 s_m,$$

где S_i – индивидуальный спред банка по краткосрочным облигациям;

S_m – среднерыночный спред по облигациям со сроком погашения до 3 лет (данные Cbonds).

Задав стрессовое значение среднерыночного спреда, можно получить стрессовые значения спредов для отдельных банков, которые затем используются для расчета индивидуальных вероятностей дефолта.

$$PD_i = 1 - e^{-\frac{s_i T}{LGD}},$$

где S_i – индивидуальный спред банка по краткосрочным облигациям;

T – срок погашения, равный 1,5 года (среднее между 1–3 годами для сопоставимости с Cbonds);

LGD – доля ожидаемых потерь при дефолте (в среднем 75% для развивающихся рынков по версии ЕЦБ)².

Расчет стрессового значения оттока депозитов

Расчет осуществляется на основе ранее построенной эконометрической модели с использованием стрессовых значений значимых факторов. Итоговый результат по оттоку вкладов физических лиц может быть рассчитан следующим образом:

$$DO_{\text{ф.л.}} = \max \left\{ \begin{array}{l} \text{стрессовый отток вкладов физ. лиц в банке } i \text{ по модели;} \\ \text{отток вкладов физ. лиц в банке } i \text{ из расчета ПКЛ для банка } i. \end{array} \right.$$

При оценке оттока вкладов физических лиц применяется консервативный подход, предполагающий учет ожидаемого оттока денежных средств (ООДС) по обязательствам физических лиц, который банки регулярно оценивают в рамках отчетности по показателю краткосрочной ликвидности (ПКЛ), в качестве минимального значения стрессового уровня оттока. Величина оттока депозитов юридических лиц принимается равной оценке, полученной в рамках построенной эконометрической модели.

² Gonzalo Camba-Mendez, Konrad Kostrzewa, Anna Marszal and Dobromil Serwa, Pricing sovereign credit risk of an emerging market. Working paper series. – European Central bank, № 1924, June 2016, p. 13.

Оценка изменения стоимости активов банков, используемых в качестве обеспечения при рефинансировании в Банке России

Снижение стоимости активов банка под влиянием реализации рыночного риска уменьшает потенциал рефинансирования в Банке России. Это касается как активов, включенных в Ломбардный список, так и принимаемых в качестве обеспечения в соответствии с Положением № 312-П. Оценка снижения стоимости активов проводится с учетом стрессового шока (в соответствии с методикой стресс-тестирования рыночного риска) и дисконтов, установленных Банком России.

Оценка ликвидной позиции банка

Ликвидная позиция банка оценивается в виде разницы между объемом активов, используемых в качестве обеспечения при рефинансировании в Банке России (с учетом переоценки), и объемом стрессовых оттоков по пассивам. Составляется список банков с дефицитом ликвидности и объемом соответствующего дефицита ликвидности.

9. ОЦЕНКА ПРОЦЕНТНОГО РИСКА

Оценка процентного риска¹ направлена на выявление угроз снижения чистого процентного дохода банков – объектов стресс-тестирования в результате процентного шока.

Метод стресс-тестирования процентного риска – гэп-анализ требований и обязательств, чувствительных к процентному риску, и расчет изменения чистого процентного дохода в результате процентного шока. Процентный риск оценивается отдельно по валютам с последующим суммированием результатов. При этом учитываются последствия реализации риска ликвидности, а также структурные и поведенческие эффекты:

- изменение срочной структуры требований и обязательств банков в результате шока,
- эластичность процентных ставок разной срочности по требованиям и обязательствам банка к процентному шоку.

Используемые данные

1. Входные параметры стресс-теста: прогноз динамики процентной кривой в стрессовых условиях в разрезе сроков на несколько временных интервалов (кварталов) вперед (табл. 8).

Таблица 8

Прогноз динамики процентных ставок (пример представления данных)

	1.01.2017	1.04.2017	1.07.2017	1.10.2017	1.01.2018
До 90 дней	Γ_1^{90}	Γ_2^{90}	Γ_3^{90}	Γ_4^{90}	Γ_5^{90}
От 90 до 180 дней	Γ_1^{180}	Γ_2^{180}	Γ_3^{180}	Γ_4^{180}	Γ_5^{180}
От 180 дней до 1 года	Γ_1^{360}	Γ_2^{360}	Γ_3^{360}	Γ_4^{360}	Γ_5^{360}
От 1 года до 2 лет	Γ_1^{720}	Γ_2^{720}	Γ_3^{720}	Γ_4^{720}	Γ_5^{720}

2. Сведения об объемах требований и обязательств (по типам операций), чувствительных к изменению процентной ставки, разбитые по временным интервалам: «до 90 дней», «от 90 до 180 дней», «от 180 дней до 1 года», «от 1 года до 2 лет» (форма отчетности 0409127 «Сведения о риске процентной ставки»).

3. Данные опроса крупнейших банков об эластичности процентных ставок разной срочности по требованиям и обязательствам банка к процентному шоку и об изменении срочной структуры требований и обязательств банков в результате процентного шока.

Последовательность реализации стресс-тестирования процентного риска включает следующие этапы:

1. Определение величины процентного гэпа для каждого срока на последнюю отчетную дату. Гэп рассчитывается как разница между требованиями и обязательствами соответствующего срока, чувствительными к изменению процентной ставки.

2. Расчет временных коэффициентов. В соответствии с методикой заполнения формы отчетности 0409127 временной коэффициент для каждого типа срочности рассчитывается как отношение

¹ В рамках данного раздела оценивается процентный риск банковской книги.

количества дней, оставшихся от середины интервала срочности до конца периода стресс-теста (квартал, 1 год и 2 года), к количеству дней в периоде стресс-теста (принимается допущение – один год = 360 дней).

3. Расчет величины процентного шока. Для каждого типа срочности величина процентного шока рассчитывается как разница между прогнозными значениями процентной ставки двух последовательных временных интервалов. В результате получаем матрицу ежеквартальных приростов процентной ставки для каждого типа срочности (табл. 9).

Таблица 9

Процентные шоки (пример представления данных)

	I квартал 2017	II квартал 2017	III квартал 2017	IV квартал 2017
До 90 дней	$\Delta r_1^{90} = r_2^{90} - r_1^{90}$	Δr_2^{90}	Δr_3^{90}	Δr_4^{90}
От 90 до 180 дней	Δr_1^{180}	Δr_2^{180}	Δr_3^{180}	Δr_4^{180}
От 180 дней до 1 года	Δr_1^{360}	Δr_2^{360}	Δr_3^{360}	Δr_4^{360}
От 1 года до 2 лет	Δr_1^{720}	Δr_2^{720}	Δr_3^{720}	Δr_4^{720}

4. Расчет коэффициентов трансформации балансов. Для оценки изменения срочной структуры баланса в результате процентного шока используются коэффициенты трансформации². Коэффициенты показывают, как меняется структура баланса по некоторым статьям требований и обязательств в разрезе срочности при однократном значимом повышении процентной ставки. Например, повышение процентной ставки на 100 б.п. приводит к увеличению объема краткосрочных обязательств и снижению объема долгосрочных обязательств.

Таблица 10

**Коэффициенты изменения срочной структуры обязательств банка
при повышении ключевой ставки на 100 б.п. (% , пример представления данных)**

Категория обязательств	Временные интервалы				
	До 90 дней	От 91 до 180 дней	От 181 дня до 1 года	От 1 года до 2 лет	Свыше 2 лет
Депозиты юридических лиц	k_w^{90}	k_w^{180}	k_w^{360}	k_w^{720}	k_w^{∞}
Вклады (депозиты) физических лиц	k_r^{90}	k_r^{180}	k_r^{360}	k_r^{720}	k_r^{∞}

Данные оценки, пропорционально скорректированные для разной величины процентного шока, используются для трансформации балансов (изменения объема требований и обязательств разной срочности после процентного шока) и последующего расчета процентного гэта.

Предполагается, что трансформация балансов, вызванная процентным шоком, происходит одновременно в течение первого временного интервала.

Кроме того, в течение первого временного интервала происходит также коррекция объема обязательств в балансе банка на величину оттока депозитов физических и юридических лиц, вызванного реализацией риска ликвидности.

В течение последующих временных интервалов срочная структура требований и обязательств меняется под влиянием естественного выбытия требований и обязательств с короткими сроками до погашения и их повторного инвестирования и размещения.

² Коэффициенты получены в ходе опроса 26 крупных банков, проведенного в 2016 году.

Истекающие в течение каждого временного интервала обязательства (за исключением оттоков, связанных с риском ликвидности) будут реинвестироваться в обязательства того же типа. При этом можно рассматривать два варианта реинвестирования выбывающих обязательств:

1) Все обязательства, истекающие в течение данного квартала, реинвестируются в следующем квартале в обязательства того же типа с минимальной срочностью (красная стрелка на схеме ниже).

2) Все обязательства, истекающие в течение квартала t , реинвестируются в следующем квартале $t+1$ в обязательства того же типа, при этом их объем распределяется по интервалам срочности пропорционально объемам обязательств в каждом интервале срочности в периоде $t+1$ (синие стрелки в табл. 11).

Таблица 11

Варианты реинвестирования истекающих обязательств

	1.01.2017	1.04.2017
До 90 дней	q_1^{90}	q_2^{90}
От 90 до 180 дней	q_1^{180}	q_2^{180}
От 180 дней до 1 года	q_1^{360}	q_2^{360}
От 1 года до 2 лет	q_1^{720}	q_2^{720}

Истекающие в течение каждого временного интервала требования будут размещаться повторно в те же типы требований в следующем квартале пропорционально объемам требований в каждом интервале срочности. Предполагается, что если банк в результате стресс-тестирования риска ликвидности имеет дефицит ликвидности, выбывающие требования не размещаются повторно. Вместо этого средства используются для покрытия оттоков ликвидности.

Расчет коэффициентов эластичности. При расчете влияния процентного шока на изменение чистого процентного дохода учитывается также эластичность процентных ставок по требованиям и обязательствам банка к процентному шоку³. В среднем краткосрочные ставки более чувствительны к процентному шоку, чем долгосрочные.

Таблица 12

Чувствительность средневзвешенной доходности рублевых требований и средневзвешенной стоимости рублевых обязательств к повышению ключевой ставки на 100 б.п. (% , пример представления данных)

Категория активов/обязательств	Временные интервалы				
	До 90 дней	От 91 до 180 дней	От 181 дня до 1 года	От 1 года до 2 лет	Свыше 2 лет
Ссудная задолженность юридических лиц	S_{cw}^{90}	S_{cw}^{180}	S_{cw}^{360}	S_{cw}^{720}	S_{cw}^{∞}
Ссудная задолженность физических лиц	S_{cr}^{90}	S_{cr}^{180}	S_{cr}^{360}	S_{cr}^{720}	S_{cr}^{∞}
Депозиты юридических лиц	S_{dw}^{90}	S_{dw}^{180}	S_{dw}^{360}	S_{dw}^{720}	S_{dw}^{∞}
Вклады (депозиты) физических лиц	S_{dr}^{90}	S_{dr}^{180}	S_{dr}^{360}	S_{dr}^{720}	S_{dr}^{∞}

Данные оценки, пропорционально скорректированные для разной величины процентного шока, используются при расчете изменения чистого процентного дохода.

³ Коэффициенты эластичности получены в ходе опроса 26 крупных банков, проведенного в 2016 году.

Расчет изменения чистого процентного дохода. Для каждого интервала срочности i , каждого типа требований/обязательств j , временного интервала (квартала) t и горизонта прогнозирования n изменение чистого процентного дохода рассчитывается как

$$\Delta\text{ЧПД}_{i,n,t} = \sum_j (\text{Тр}'_{ij} - \text{Об}'_{ij}) * z_{i,n} * \Delta r_i^t * s_{i,j,t},$$

где $Z_{i,n}$ – временной коэффициент;

Δr_i^t – шок процентной ставки;

$S_{i,j,t}$ – коэффициент эластичности.

Суммируя изменения чистого процентного дохода разной срочности i , получим изменение чистого процентного дохода на временном интервале t :

$$\Delta\text{ЧПД}_{n,t} = \sum_i \Delta\text{ЧПД}_{i,n,t}.$$

Общее изменение чистого процентного дохода для горизонта прогнозирования n получается путем суммирования изменений чистого процентного дохода на всех временных интервалах, входящих в n (один квартал, четыре квартала или восемь кварталов):

$$\Delta\text{ЧПД}_n = \sum_t \Delta\text{ЧПД}_{n,t}.$$

Результатом стресс-тестирования процентного риска является количественная оценка изменения чистого процентного дохода банка в результате процентного шока. Эта оценка будет использоваться при агрегировании результатов стресс-тестирования на макроуровне по всем видам рисков.

10. ОЦЕНКА КРЕДИТНОГО РИСКА

10.1. Кредитный риск корпоративного портфеля

Объектом стресс-тестирования выступает задолженность компаний нефинансового сектора, являющихся заемщиками стресс-тестируемых банков. На корпоративный портфель данных банков приходится 82% совокупного объема кредитов, выданных нефинансовым компаниям банковским сектором в целом.

Целью проведения стресс-тестирования кредитного риска является прогнозирование изменения величины резервов банков по портфелю кредитов нефинансовых компаний при изменении заданных макроэкономических факторов на горизонте одного года и двух лет.

Стресс-тестирование кредитного риска состоит из трех этапов:

1. Устанавливается влияние макроэкономических факторов на показатели финансовой устойчивости компаний.
2. На основании полученных финансовых показателей определяется расчетный резерв на возможные потери по ссуде.
3. Фактический сформированный резерв рассчитывается для двух сценариев: снижение стоимости залогового обеспечения по всем договорам на 0 и 25%.

Выбор макроэкономических факторов

В качестве макроэкономических факторов для проведения стресс-тестирования были выбраны переменные, которые показали наибольшее статистическое влияние на финансовое положение нефинансовых компаний (табл.13).

Таблица 13

Макроэкономические факторы

Макроэкономический фактор	Источник исторических данных
Изменение стоимости бивалютной корзины	Bloomberg, Банк России
Изменение реального ВВП России	Росстат

Также в качестве возможных макроэкономических факторов рассматривались динамика цен на нефть и межбанковские процентные ставки (Mosprime и Libor). Однако данные показатели не показали значимого эффекта для улучшения прогноза финансовых коэффициентов компаний ввиду высокой коррелированности с уже отобранными факторами (цена на нефть с курсом бивалютной корзины и ВВП) и низкой доли кредитов с плавающей процентной ставкой (менее 17% анализируемого портфеля).

Выбор финансовых показателей компаний

В качестве финансовых показателей компаний выбирались коэффициенты (табл. 14), наиболее активно используемые банками для определения финансового состояния заемщика и показавшие наибольшую объясняющую силу при обучении модели, прогнозирующей величину расчетного резерва по ссуде. Все финансовые показатели компаний рассчитаны по данным отчетности по РСБУ, содержащейся в базе данных Росстата.

Таблица 14

Финансовые коэффициенты

Финансовый коэффициент	Формула расчета
Коэффициент автономии	Собственный капитал/Активы
Коэффициент покрытия процентов	Прибыль от продаж/Проценты к уплате
Валовая рентабельность	Валовая прибыль/Выручка
Коэффициент текущей ликвидности	Текущие активы/Текущие обязательства

Этап I.**Установление влияния макроэкономических переменных на финансовые показатели заемщиков**

Для оценки влияния макроэкономических факторов на финансовые коэффициенты компаний эконометрическим путем оцениваются зависимости между макроэкономическими переменными и финансовыми коэффициентами. Эконометрические уравнения оцениваются при помощи панельной регрессии с фиксированным эффектом¹.

Коэффициент автономии

В качестве фактора, оказывающего влияние на коэффициент автономии, был выбран показатель реального ВВП:

$$EQUITY_ASSETS_RATIO = 0.31^* + 0.11(REAL_GDP), R^2=81\%.$$

(0.01**)

* Среднее значение константы для всех компаний.

** Стандартная ошибка коэффициента.

Связь реального ВВП с коэффициентом автономии объясняется тем, что рост ВВП как показателя совокупного спроса оказывает положительное влияние на прибыль и, как следствие, на собственный капитал компаний. При этом рост прибыли позволяет компаниям сократить долговую нагрузку, что приводит к увеличению доли собственных средств в активах.

Коэффициент покрытия процентов

Фактором, влияющим на коэффициент покрытия, является стоимость бивалютной корзины:

$$COVERAGE_RATIO = 1.9 - 2.18(BASKET_GROWTH), R^2=40\%.$$

(0.09)

Отрицательное влияние стоимости бивалютной корзины на коэффициент покрытия процентов объясняется тем, что с ростом курса доллара и евро к рублю увеличиваются издержки компаний за счет импортной компоненты в структуре себестоимости, что приводит к снижению операционной прибыли (снижение числителя в формуле расчета показателя). Кроме того, ослабление рубля приводит к росту стоимости обслуживания долгов, номинированных в иностранной валюте (рост знаменателя в формуле расчета показателя).

¹ Предполагается, что у каждой компании есть индивидуальные особенности, поэтому для каждой из них оценивается свое значение константы в уравнении регрессии.

Валовая рентабельность

Стоимость бивалютной корзины также оказывает влияние и на показатель валовой рентабельности. Однако направление этого влияния различается в зависимости от того, относится ли компания к экспортерам или нет. Для этого все отрасли были распределены на торгуемые и неторгуемые.

Для торгуемых отраслей ослабление рубля увеличивает доходность экспортных операций, что приводит к росту показателя валовой рентабельности:

$$GROSS_MARGIN = 0.07 + \underset{(0.003)}{0.2} (BASKET_GROWTH), R^2=59\%.$$

Для неторгуемых отраслей ослабление рубля приводит к снижению валовой рентабельности за счет роста издержек (наличия в структуре себестоимости импортной компоненты):

$$GROSS_MARGIN = 0.25 - \underset{(0.005)}{0.4} (BASKET_GROWTH), R^2=68\%.$$

Коэффициент рентабельности по чистой прибыли плохо поддается прогнозированию с использованием макроэкономических переменных. Это объясняется тем, что чистая прибыль включает в себя прочие доходы и расходы. Данные показатели являются специфическими для каждой компании и в целом могут иметь разнонаправленную динамику, что является причиной слабой корреляции чистой прибыли с макроэкономическими факторами.

Коэффициент текущей ликвидности

Анализ данных на историческом периоде показывает, что коэффициент текущей ликвидности имеет различную динамику для разных компаний, что обусловлено различиями в процедурах управления оборотным капиталом. Поскольку данный показатель плохо поддается прогнозированию с помощью макроэкономических факторов, для каждой компании используется среднее историческое значение коэффициента текущей ликвидности за последние три года.

На основании проведенных оценок влияния макроэкономических факторов прогнозируются финансовые показатели деятельности заемщиков в условиях стрессового сценария.

Этап II.

Прогноз значения расчетного резерва по задолженности в зависимости от текущего значения расчетного резерва и от показателей финансового состояния заемщика

1. Подготовка данных

Для проведения стресс-тестирования используются данные формы отчетности 0409303 и финансовые показатели компаний по данным Росстата.

Для стресс-тестирования были отобраны ссуды компаниям, имеющим задолженность по договорам на 1 января и на 1 июля 2017 г. (последняя отчетная дата, на которую выгружались данные) в банках из 37 крупнейших банковских/финансовых групп. При этом были исключены заемщики, по которым отсутствуют данные о показателях финансовой деятельности² и у которых число дней просрочки больше 1000.

² Исключены из выборки кредиты компаниям-нерезидентам (3,8 трлн руб); компаниям-резидентам, не предоставляющим отчетность в Росстат (6,1 трлн руб.), а также компаниям, имеющим недостаточную историю данных отчетности по РСБУ (менее четырех лет) для построения состоятельного прогноза (свыше 3 трлн руб.).

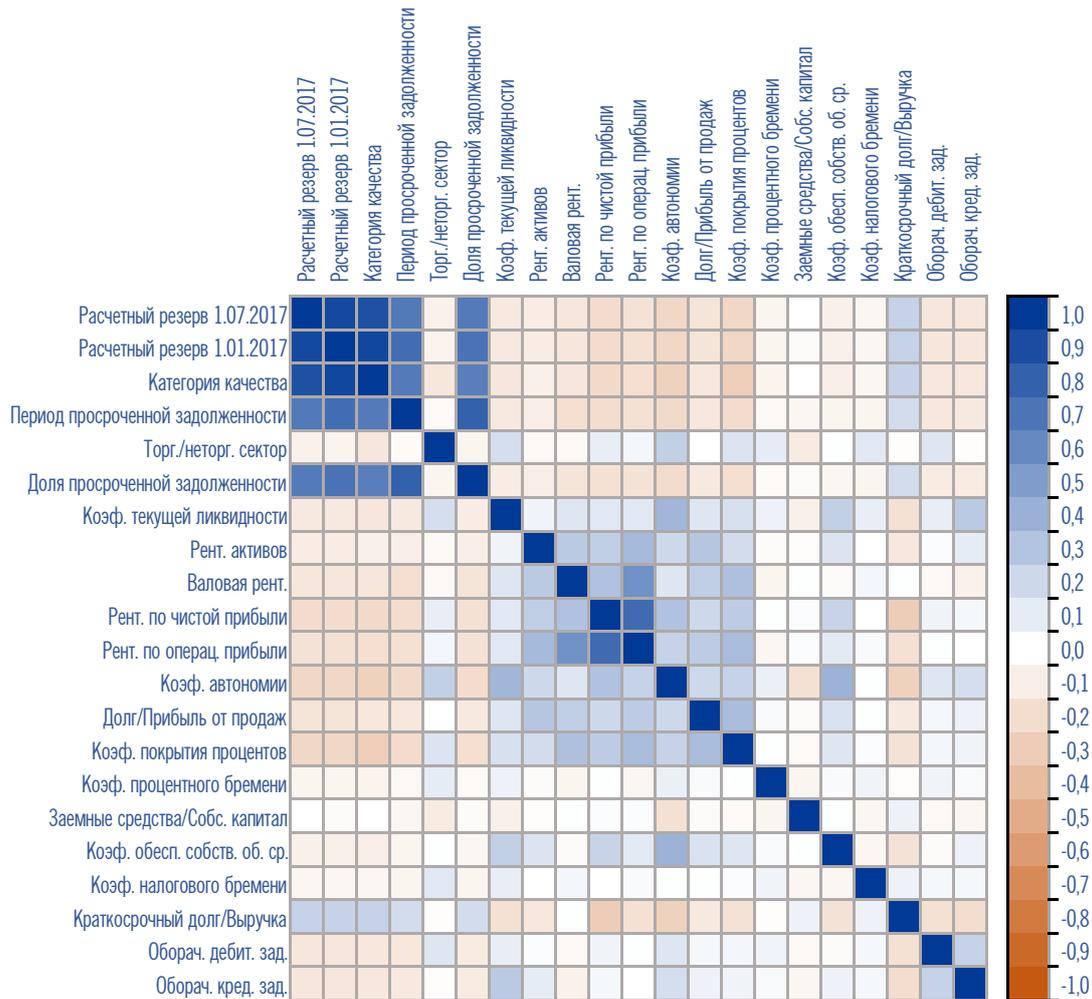
Суммарная задолженность по 91 736 договорам выборки составила 12,4 трлн рублей. Это соответствует около 80% портфеля компаний, имеющих кредиты перед стресс-тестируемыми банками и сдавших отчетность по РСБУ в Росстат на 1.01.2017.

2. Отбор признаков и данных для построения модели

Для отбора подходящих признаков использовались таблица корреляций и результаты работы алгоритма машинного обучения RandomForest.

Рисунок 8

Таблица корреляций признаков с расчетным резервом на 1.07.2017



Комментарий: 1 – полная корреляция величин, 0 – полное отсутствие корреляции, -1 – антикорреляция.

В результате анализа были отобраны следующие признаки для обучения модели³ на основе фактических наблюдений на 1.01.2017:

- значение расчетного резерва на 1.01.2017;
- признак того, что компания заемщика относится к торгуемому/неторгуемому сектору;
- наибольшее число дней просроченной задолженности;
- показатель валовой рентабельности заемщика;
- показатель текущей ликвидности;

³ Количественные показатели деятельности заемщиков рассчитывались по данным РСБУ за 2015 г.; показатель текущей ликвидности за 2013–2015 годы.

- коэффициент автономии заемщика;
- коэффициент покрытия процентов.

Для того чтобы избавиться от выбросов, данные были очищены от ошибочных записей⁴, а также наблюдений, где финансовые показатели принимали экстремально большие значения.

Затем значения финансовых показателей были нормированы – если они превышали определенное значение, то коэффициент принимался равным этому значению. Это было сделано для того, чтобы коэффициенты лежали в диапазоне [-1, 1].

3. Решение задачи прогноза значения расчетного резерва по задолженности

Для обучения модели использовались многослойные нейронные сети различных топологий с логистической функцией активации и квадратичной функцией ошибок. Признаки (X) были отобраны в п. 2, а в качестве ответов (Y) брались значения расчетного резерва на 1 июля 2017 года. Таким образом, нейронная сеть училась прогнозировать изменение расчетного резерва по ссудам через шесть месяцев.

Обучение нейронной сети проводилось по случайной выборке ссуд. Объем обучающей выборки был установлен на уровне 80% совокупного числа наблюдений. Значение статистики R2 на контрольной выборке составило 88%. При этом проводились дополнительные проверки для контроля точности и робастности результатов модели.

Также статистика R2 рассчитывалась для значений фактического резерва: предсказанный расчетный резерв, уменьшенный на стоимость обеспечения, сравнивался с реальными значениями фактических резервов на 1 июля 2017 года. Значение статистики R2 для фактических резервов на контрольной выборке составило 93%. Дополнительно рассчитывалось относительное отклонение суммарного значения предсказанного фактического резерва от реального значения на 1 июля 2017 года. Завышение резервов на контрольной выборке составило 6,4%, а по всей выборке – 10%. Причины смещенности оценки модельных резервов и пути решения данной проблемы рассмотрены ниже.

4. Прогнозирование прироста резервов банков в стрессовых сценариях

На основе прогнозируемых на этапе I финансовых показателей деятельности заемщиков предполагается определять расчетные резервы по ссудам и рассчитывать суммарные фактические резервы по банкам в стрессовом сценарии.

5. Сравнение фактических и модельных резервов на возможные потери по ссудам. Анализ модели

Причиной завышения суммарного фактического резерва является неверная классификация моделью задолженности компаний, имеющих относительно низкие финансовые показатели, но несмотря на это, классифицируемые кредитными организациями в первую категорию качества с нулевым расчетным резервом. Для решения этой проблемы в модель был добавлен признак особой классификации ссуды⁵ банком. Вместе с тем проблема неверной классификации ссуд I категории качества с расчетным резервом, равным нулю, не была решена полностью.

Указанная выше смещенность модельной оценки фактических резервов является устойчивой и систематически воспроизводится на случайных выборках из генеральной совокупности кредитных договоров. Для нивелирования данного фактора полученные модельные оценки прироста

⁴ Например, ссуды, по которым величина просроченной задолженности превышает полную задолженность по договору.

⁵ Графа 10 раздела 6 формы 0409303. Применяется для учета ссуд, по которым имеется решение уполномоченного органа кредитной организации о классификации задолженности в особом порядке, а также ссуд, предоставленных юридическим лицам, входящим в перечень стратегических предприятий и стратегических акционерных обществ, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 4 августа 2004 г. № 1009.

суммарных фактических резервов по рисковым сценариям уменьшались на величину «перерезервирования», полученную при прогнозировании суммарных фактических резервов на 1.07.2017.

10.2. Кредитный риск ипотечного портфеля

Объектом стресс-тестирования являются портфели ипотечных рублевых кредитов. Из периметра стресс-тестирования исключаются следующие виды ипотечных кредитов:

- кредиты размером более 50 млн руб.;
- кредиты, выданные в рамках государственной программы «Военная ипотека»;
- кредиты, выданные работникам кредитной организации и связанных с ней компаний.

Целью проведения стресс-тестирования кредитного риска ипотечного портфеля является прогнозирование изменения величины резервов банков при изменении заданных макроэкономических факторов на горизонте одного года и двух лет.

Риск-факторами являются безработица, реальные доходы населения, цены на недвижимость.

Этапы стресс-тестирования

А. Подготовка данных кредитными организациями для проведения стресс-тестирования

Для проведения стресс-тестирования используются данные по структуре ипотечного кредитного портфеля, запрошенные у кредитных организаций. Ипотечный кредитный портфель разбивается на дату стресс-тестирования на субпортфели в зависимости от:

- даты выдачи кредита (месяц и год);
- значения РТІ, LTV на дату стресс-тестирования;
- длительности просроченной задолженности по ипотечному кредиту;
- региона выдачи кредита.

РТІ на дату стресс-тестирования – отношение совокупного платежа заемщика (созаемщиков) по всем действующим на дату стресс-тестирования кредитам, предоставленным стресс-тестируемым банком, к величине совокупного дохода заемщика (созаемщиков) на дату выдачи кредита. Значение РТІ указывается как принадлежность к одному из диапазонов от 0 до 100% с шагом 10%.

LTV на дату стресс-тестирования – отношение совокупной задолженности⁶ заемщика (созаемщиков) по всем действующим на дату стресс-тестирования кредитам, предоставленным стресс-тестируемым банком, к стоимости предмета залога в момент выдачи ипотечного кредита. Значение LTV указывается как принадлежность к одному из диапазонов от 0 до 100% с шагом 10%.

Длительность просроченной задолженности по ипотечному кредиту – один из следующих диапазонов: без просроченных платежей, с просроченными платежами от 1 до 30 дней, с просроченными платежами от 31 до 60 дней, с просроченными платежами от 61 до 90 дней, с просроченными платежами свыше 90 дней.

⁶ Без учета начисленных штрафов, комиссий и иных платежей.

В. Подготовка данных для стресс-тестирования Департаментом финансовой стабильности

Значения РТИ по субпортфелям ипотечных кредитов пересчитываются с использованием динамики реальных⁷ доходов населения в соответствующих регионах РФ⁸ по следующей формуле:

$$PTI_{curr} = PTI_{start} * \frac{Income_{start}}{Income_t} \quad (1)$$

Значения LTV по субпортфелям ипотечных кредитов пересчитываются с использованием динамики цен на недвижимость на вторичном рынке⁹ по каждому региону по следующей формуле:

$$LTV_{curr} = LTV_{start} * \frac{Mortg_index_{start}}{Mortg_index_t} \quad (2)$$

После перехода к текущим значениям РТИ_{curr}, LTV_{curr} портфель ипотечных кредитов агрегируется по всем регионам выдачи кредита, а также группируется по диапазонам значений РТИ_{curr}, LTV_{curr} от 0 до 100% с шагом 10%.

С. Проведение стресс-тестирования

Динамика ипотечного кредитного портфеля моделируется с использованием матрицы миграции, в которой значение ячейки соответствует вероятности перехода. Вероятность перехода зависит от текущих значений РТИ_{curr}, LTV_{curr}, уровня безработицы и длительности просроченной задолженности по кредиту. Расчет вероятностей перехода осуществляется с использованием двухслойной нейронной сети.

Состояние портфеля ипотечных кредитов в момент времени t+1 рассчитывается по следующей формуле:

$$x_{t+1} = I_t * L_t * M_t * x_t + y_t,$$

где I_t – матрица дисконтирования на реальные доходы;

L_t – матрица дисконтирования на цены недвижимости;

M_t – матрица миграции;

x_t – вектор состояния портфеля ипотечных ссуд в момент t;

y_t – вектор выданных ипотечных кредитов в периоде t.

Прирост резервов по кредитному портфелю за период времени [0; t]:

$$\Delta Rez = \alpha^T * (x_t - x_0),$$

где α – вектор коэффициентов резервирования возможных потерь в зависимости от количества дней просрочки по кредиту согласно Положению Банка России от 28.06.2017 № 590-П.

Описание матрицы миграции M_t

На основании анализа фактической матрицы миграций (размерность 1152x1152) были определены статистически незначимые группы переходов (менее 0,5% вероятности).

1. Миграции изменения категории качества.

⁷ В отсутствие данных о величине минимальной потребительской корзины заемщиков (OTI ratio) использование в модели дисконтирования РТИ на основе номинальных доходов показало меньшую объясняющую способность.

⁸ Данные Росстата.

⁹ Данные Росстата.

	WP	NPL1-30	NPL31-60	NPL61-90	NPL90+	Amort
WP			X	X	X	
NPL1-30				X	X	
NPL31-60					X	
NPL61-90			X			
NPL90+			X	X		
Amort	X	X	X	X	X	

WP – портфель без просроченных платежей;

NPL – портфель с просроченными платежами;

Amort – погашение кредита.

2. Любые изменения значений LTV, PTI при наличии просроченных платежей.

3. Любые изменения значений LTV, PTI в рабочем портфеле, кроме следующих типов:

1	LTV = PTI ↑
2	LTV = PTI =
3	LTV = PTI ↓
4	LTV = PTI ↓↓
5	LTV ↓ PTI =
6	LTV ↓↓ PTI =
7	LTV ↓ PTI ↓
8	LTV ↓ PTI ↓↓
9	LTV ↓↓ PTI ↓
10	LTV ↓↓ PTI ↓↓

где «↑» («↓») – рост (снижение) показателей LTV, PTI на 10 п.п.;

«=» – сохранение значений показателей LTV, PTI неизменными.

Переходы, не относящиеся к приведенным трем категориям (более 2800 сегментов), составляют восстановленную матрицу M_t .

Описание матрицы дисконтирования на реальные доходы I_t

Элементы матрицы принимают значение от 0 до 1 и характеризуют долю кредитов, которая перейдет из сегмента с одним значением PTI в сегмент с другим значением PTI или останется в том же сегменте.

Пример:



Рассмотрим сегмент PTI от 10 до 20%. Пусть реальные доходы снизились на 10%. Средний PTI по рассматриваемому сегменту изменился с 15% до $0,15/0,9=16,7\%$. Пусть w_1 – доля кредитов, которая останется в сегменте PTI от 10 до 20%, а w_2 – доля кредитов, которая перейдет в сегмент PTI от 20 до 30%. Значения w_1 , w_2 подбираются по следующей формуле (принцип сохранения средневзвешенного значения PTI):

$$\begin{aligned} 0,167 &= 0,15 * w_1 + 0,25 * w_2 \\ w_1 + w_2 &= 1 \end{aligned}$$

Описание матрицы дисконтирования на цены на недвижимость L_t
Аналогично матрице I_t .

D. Анализ результатов стресс-тестирования

На основе полученных данных была осуществлена линеаризация зависимости уровня необслуживаемых ссуд от изменения риск-факторов. Полученные оценки показали доминирующее влияние фактора безработицы при относительно низкой чувствительности кредитного качества портфелей к снижению реальных доходов населения. Так, наблюдавшийся в 2009–2010 гг. рост доли плохих ссуд по банковскому сектору (на 3,7 п.п., до 4,5%) был в значительной мере обусловлен ростом уровня безработицы (на 2 п.п., до 8,2%).

Низкая чувствительность к уровню доходов может быть объяснена отсутствием информации об актуальном доходе заемщика (используются доходы на момент выдачи кредита). Кроме того, в условиях высокой волатильности индивидуальных доходов вероятно наличие дивергенции реального РТІ клиента и его восстановленного модельного значения (полученного методом дисконтирования). Данное явление наименее характерно для переоценки стоимости недвижимости ввиду низкой доли индивидуальных факторов в динамике стоимости недвижимости и доминирования общерыночных тенденций. Таким образом, использование неполных данных о фактических доходах заемщика привело к завышению значимости фактора LTV.

E. Экстраполяция результатов на банковский сектор

По изложенной методологии было осуществлено стресс-тестирование для четырех крупнейших банков, на которые приходится более 78% рынка. Полученные значения изменения относительной величины резервов кредитного риска были экстраполированы на остальных участников рынка.

11. ОЦЕНКА РИСКОВ СТРАХОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Оценка рисков страховых организаций является частью макропруденциального стресс-тестирования и направлена на определение условий накопления финансовой системой рисков, усиливающих потенциальные угрозы для страховых организаций, а также оценку воздействия потенциальной потери финансовой устойчивости страховщиков на финансовые группы, в которых они являются участниками, и рынок в целом. По итогам стресс-тестирования для страхового рынка дополнительно оцениваются риски потери доверия населения к отрасли и снижения проникновения в добровольных видах страхования, а также степень давления на компенсационные фонды в обязательных видах страхования.

Источники данных для макропруденциального стресс-тестирования страховых организаций:

- бухгалтерская (финансовая) отчетность (формы 0420125, 0420126)¹;
- отчетность в порядке надзора (формы 0420154, 0420155, 0420156, 0420158) и статистическая отчетность (форма 0420162)²;
- отчетность по МСФО;
- другие источники данных (Московская Биржа, Cbonds, Bloomberg, СМИ).

При стресс-тестировании страховых организаций производится оценка рыночного и кредитного рисков; для страховщиков, специализирующихся на страховании ином, чем страхование жизни, предусматривается также оценка страхового риска.

Предполагается последовательный порядок реализации рисков: первые три месяца – реализация рыночного риска, один год от начала кризиса – реализация среднесрочного рыночного, кредитного, страхового рисков; два года от начала кризиса – реализация долгосрочного рыночного и кредитного рисков. По итогам каждого этапа осуществляется оценка ликвидной позиции, нагрузки на капитал и эффектов заражения между страховыми организациями и остальными объектами стресс-тестирования. В результате производится оценка:

- нагрузки на капитал (в случае возникновения отрицательной нетто-позиции ликвидных активов);
- эффектов заражения (размер потерь в результате банкротства контрагентов – участников МСТ).

Подход к оценке **рыночного риска** описан в разделе 7. Изменение рыночной (справедливой) стоимости финансовых инструментов осуществляется для каждого горизонта стресс-тестирования в соответствии со стрессовой динамикой финансовых макропеременных. При этом для страховщиков жизни может быть характерна существенная доля финансовых активов, удерживаемых до погашения. При оценке рыночного риска такие финансовые активы не подвергаются переоценке. Для финансовых активов страховщиков, специализирующихся на страховании ином, чем страхование жизни, оценка рыночного риска производится в полной мере.

Оценка **кредитного риска** страховых организаций происходит по активам, по которым отсутствует возможность оценки рыночного риска (требования к банкам в виде депозитов и по остаткам на расчетных счетах, неторгуемые облигации эмитентов, счета к получению и тому подобное). На первом этапе макропруденциального стресс-тестирования оценка кредитного риска произво-

¹ Положение «Отраслевой стандарт бухгалтерского учета «Порядок составления бухгалтерской (финансовой) отчетности страховых организаций и обществ взаимного страхования» (утв. Банком России 28.12.2015 № 526-П) .

² Указание Банка России от 21.04.2017 № 4356-У «О формах, сроках и порядке составления и представления отчетности страховыми организациями и обществами взаимного страхования в Центральный банк Российской Федерации».

дится по активам, размещенным в банках – объектах МСТ, и по активам, оцененным в рамках анализа кредитного риска корпоративного портфеля банков – объектов МСТ (раздел 10). В первом случае делается допущение о полной потере стоимости (дефолте)³ активов, размещенных в банках – объектах МСТ, не прошедших МСТ. Во втором случае вероятность дефолта по таким активам соответствует оценкам, полученным в рамках анализа корпоративного портфеля.

Для активов, не имеющих кредитного рейтинга КРА, показатель вероятности дефолта присваивается экспертным путем. По итогам детального анализа таких активов, как ПИФ и ИСУ, может быть произведена корректировка вероятности их дефолта.

Реализация **страхового риска** часто связана не только с ухудшением макроэкономической среды, но и с такими событиями, как изменения в законодательной базе, судебной практике, уровне мошенничества и так далее. В связи с этим для страхового риска применяются сценарии, напрямую не связанные с общим сценарием МСТ, но характерные для общего ухудшения экономической конъюнктуры. В качестве шокового сценария по страховому риску рассматривается реализация для СК-участников максимального наблюдавшегося прироста коэффициентов убыточности (в целом для рынка в период 2011–2016 гг.) по двум наиболее значимым для него видам страхования. В качестве дополнительного сценария рассматривается реализация для тех же видов страхования максимального наблюдавшегося прироста коэффициентов расходов на ведение дела в целом для рынка в период 2013–2016 годов.

Соответствующие изменения вносятся в величину состоявшихся убытков и расходов на ведение дела по двум основным для компании видам страхования. Прочие параметры страховой компании (структура и качество инвестиционного и перестраховочного портфеля, величина внешних заимствований) фиксируются на последнюю отчетную дату. Динамика премий по агрегированным видам страхования моделируется на основании среднего темпа прироста на три предшествующих расчету квартала.

После оценки рыночного, кредитного и страхового рисков проводится расчет ликвидной позиции страховой организации. Ликвидная позиция измеряется посредством гэдп-анализа, предполагающего сопоставление уже переоцененных с учетом всех рисков активов и обязательств СК с учетом воздействия страхового и операционного рисков. По результатам анализа определяются нетто-позиции СК нарастающим итогом. После этого проводится оценка эффекта на капитал страховщика как отношения отрицательной нетто-позиции страховой организации к величине ее капитала с учетом воздействия стресса.

В добровольных видах страхования рассматривается потенциальный эффект снижения пене­трации в предположении, что договоры страховщиков с негативными результатами МСТ в будущем не будут перезаключены. В случае негативных результатов стресс-тестирования СК с учетом участия группы оценивается давление на компенсационные фонды в обязательных видах страхования, в том числе ОСАГО, на основании количества действующих договоров, частоты страховых случаев и средней выплаты страховых организаций, не прошедших стресс-тестирование.

³ Дефолт юридического лица означает дефолт всех инструментов (ценных бумаг, по которым он является эмитентом, депозитов, сделок и других). Дефолт ключевого юридического лица в группе (например, материнской компании) влечет дефолт других членов группы.

12. ОЦЕНКА РИСКОВ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ

Оценка рисков негосударственных пенсионных фондов (далее – НПФ) предполагает определение условий накопления финансовой системой рисков, усиливающих потенциальные угрозы для рынка НПФ. Основными задачами оценки рисков НПФ являются определение рисков докапитализации сектора за счет средств АСВ, практик участников сектора НПФ, характеризующихся повышенным риск-аппетитом, а также оценка воздействия потенциальной потери финансовой устойчивости НПФ на финансовые группы, в которых они являются участниками, и рынок НПФ в целом.

Источниками данных для МСТ НПФ являются:

- бухгалтерская (финансовая) отчетность по ОСБУ;
- отчетность в порядке надзора;
- отчетность по МСФО;
- данные о структуре активов НПФ, предоставляемые специализированными депозитариями;
- другие источники данных (Московская Биржа, Cbonds, Bloomberg, СМИ и так далее).

В рамках стресс-тестирования оценка потерь НПФ проводится последовательно по мере реализации основных видов рисков: первые три месяца – реализация рыночного риска, один год от начала кризиса – реализация среднесрочного рыночного и кредитного рисков, два года от начала кризиса – реализация долгосрочного рыночного и кредитного рисков. При этом все этапы являются взаимосвязанными, развиваются последовательно и предполагают также оценку нагрузки на капитал (в случае возникновения отрицательной нетто-позиции ликвидных активов) и эффектов заражения между участниками МСТ.

Рыночный риск. На первом этапе стресс-тестирования инструменты фондового рынка (акции, облигации и так далее) подвергаются переоценке с учетом рыночного риска. Методология оценки рыночного риска описана в разделе 7. Изменение рыночной (справедливой) стоимости финансовых инструментов осуществляется для каждого горизонта стресс-тестирования в соответствии со стрессовой динамикой финансовых макропеременных.

Кредитный риск. Алгоритм оценки активов, несущих кредитный риск, происходит по аналогии с описанным подходом в разделе 11 «Оценка рисков страховых организаций» с некоторыми отличиями в части оценки активов, не имеющих кредитного рейтинга КРА.

Нагрузка на капитал. В рамках анализа возможности НПФ абсорбировать потенциальные потери для НПФ с отрицательной нетто-позицией рассчитывается коэффициент нагрузки на капитал. Ликвидная позиция оценивается посредством гэп-анализа, предполагающего сопоставление уже переоцененных с учетом всех рисков активов и обязательств. При этом в обязательствах НПФ учитываются обязательства по отражению на пенсионных счетах клиентов определенной минимальной суммы средств (сумма пенсионных накоплений и инвестиционного дохода за пять лет).

Нагрузка на капитал = Отрицательная нетто-позиция НПФ/Капитал НПФ с учетом стресс-тестирования

Значение коэффициента, превышающее 1, свидетельствует о том, что у НПФ недостаточно собственных средств для покрытия убытков, которые могут возникнуть в случае реализации кредитных и рыночных рисков.

Дефицит капитала. Под дефицитом капитала НПФ понимается значение капитала фонда ниже законодательно установленного уровня 120 млн рублей¹.

¹ В соответствии с Федеральным законом от 7.05.1998 № 75-ФЗ «О негосударственных пенсионных фондах» минимальный размер капитала фонда должен составлять не менее 120 млн руб., а с 1 января 2020 г. – не менее 150 млн рублей.

13. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ РЕАКЦИИ УЧАСТНИКОВ НА СТРЕСС

В качестве отправной точки при оценке последствий стресса рассматривается состояние финансового сектора на дату проведения расчета. Соответственно, все риск-параметры бизнес-модели финансовых организаций оцениваются исходя из их позиций (объема открытых сделок) на начальную дату. Таким образом, предыдущие этапы стресс-тестирования основывались на статичных данных и не принимали во внимание эффекты реакции на стресс, связанные с поведением участников финансовой системы в условиях шока.

На данном этапе стресс-тестирования рассматривается изменение позиций проблемных финансовых организаций, которые были признаны несостоятельными на предыдущем горизонте стресс-тестирования. Реакция на стресс позволяет частично смягчить стресс на уровне отдельных организаций, однако может усиливать его на уровне финансовой системы в целом. Анализ реакции участников на стресс и оценка ее последствий проводятся посредством следующих действий.

1. По итогам суммирования влияния отдельных рисков формируется список проблемных участников последовательно для каждого горизонта стресс-тестирования. Весь список проблемных участников делится на две группы. К первой группе относятся участники, которые в стрессовом сценарии сталкиваются с дефицитом ликвидности. Во вторую группу включаются участники, у которых возникает отрицательный финансовый результат и дефицит капитала (insolvent).

2. Для решения проблемы дефицита ликвидности на горизонте двух рабочих дней участники первой группы принимают контрбалансирующие меры по восстановлению ликвидности. Указанные меры предполагают последовательную реализацию следующих действий:

- 1) Использование операций постоянного действия Банка России по предоставлению ликвидности, в том числе в рамках открытой безотзывной кредитной линии (для системно значимых кредитных организаций).
- 2) Сокращение позиций на денежном рынке по размещению свободной ликвидности.
- 3) Привлечение ликвидности от участников собственной финансовой группы, располагающих свободной ликвидностью.
- 4) Продажа/передача в обеспечение по сделкам репо части ликвидных активов на открытом рынке, которые не являются приемлемым обеспечением по операциям рефинансирования Банка России (в случае наличия рынка таких активов в стрессовых условиях на историческом горизонте).

3. В случае если реализация указанных мер позволила устранить дефицит ликвидности, то участник продолжает выступать объектом стресс-тестирования для последующих горизонтов анализа. При этом производится переоценка позиций других участников с учетом его контрбалансирующих мер посредством реализации сетевого анализа распространения шока ликвидности (см. раздел 14).

4. В случае если реализация указанных мер не позволила устранить дефицит ликвидности, то участник признается несостоятельным и на последующих этапах и горизонтах стресс-тестирования все его обязательства признаются неисполненными. При этом производится переоценка позиций других участников с учетом его неисполненных обязательств посредством реализации сетевого анализа распространения дефолта (см. раздел 14).

5. Образование дефицита ликвидности у участников первой группы возможно также для горизонта одного месяца. В этом случае последовательность действий для анализа реакции проблемных участников аналогична вышеописанному алгоритму. В случае если ответная реакция не по-

зволила устранить дефицит ликвидности, участник признается несостоятельным на последующих этапах и горизонтах стресс-тестирования.

6. На горизонте одного месяца и на последующих горизонтах возможно формирование второй группы участников. Для решения проблемы дефицита капитала на горизонте одного месяца и более участники второй группы предпринимают контрбалансирующие меры по восстановлению капитала. Указанные меры предполагают последовательную реализацию следующих действий:

- 1) Привлечение капитала от участников собственной финансовой группы, располагающих возможностями докапитализации проблемного участника (возможности докапитализации определяются экспертным путем, в том числе с использованием информации планов финансового самооздоровления).
- 2) Продажа непрофильных активов или дочерних организаций (периметр активов и стоимость возможной продажи (в том числе уровень дисконта) определяются экспертным путем.

7. В случае если предполагаемая реализация указанных мер не позволила устранить дефицит капитала, участник признается несостоятельным и на последующих этапах и горизонтах стресс-тестирования все его обязательства признаются неисполненными. При этом производится переоценка позиций других участников с учетом его неисполненных обязательств посредством реализации сетевого анализа распространения дефолта (см. раздел 14).

14. ОЦЕНКА СЕТЕВЫХ ЭФФЕКТОВ И РИСКОВ ЗАРАЖЕНИЯ

Следующим этапом макропруденциального стресс-тестирования является анализ последствий ответных действий проблемных участников, сетевых эффектов (second round effects) и оценка соответствующих рисков заражения.

При оценке сетевых эффектов учитываются формальные связи между финансовыми организациями, обусловленные наличием требований/обязательств одних организаций по отношению к другим организациям. Наличие таких требований/обязательств приводит к передаче риска от одних организаций к другим организациям, что изменяет общий уровень риска финансовой системы.

Для оценки сетевых эффектов распространения шока ликвидности и/или шока дефолта составляется матрица взаимных позиций всех объектов макропруденциального стресс-тестирования друг против друга. Указанная матрица формируется в разрезе ключевых финансовых инструментов, которыми представлены активы и обязательства финансовых организаций. В их число входят инструменты денежного рынка, фондового рынка, а также рынка деривативов.

В рамках данного этапа стресс-тестирования проводится оценка сетевых эффектов и риска заражения по двум каналам. Во-первых, осуществляется сетевой анализ передачи шока ликвидности от финансовых организаций с дефицитом ликвидности через инструменты денежного рынка. Во-вторых, проводится сетевой анализ передачи шока дефолта от несостоятельных финансовых организаций в предположении неисполнения всех их обязательств в соответствии с построенной матрицей.

В случае если финансовая организация имеет дефицит ликвидности по результатам первого раунда стресс-тестирования, то она в соответствии с алгоритмом, описанным в разделе 13, может способствовать снижению ликвидности ее контрагентов. В случае если изъятие ликвидности при ее дефиците у проблемного участника от других участников невозможно или недостаточно, то предполагается, что такая организация не исполняет сделки, по которым выступает должником, и, как следствие, стоимость соответствующих прав требований к ней приравнивается к стоимости обеспечения в случае его наличия или нулю – в случае его отсутствия. Это приводит к повышению потерь финансовых организаций – ее контрагентов.

В случае если финансовая организация имеет дефицит капитала по результатам первого раунда стресс-тестирования, то она в соответствии с алгоритмом, описанным в разделе 12, признается несостоятельной и все ее обязательства считаются неисполненными. В процессе проведения сетевого анализа предполагается, что такая организация не исполняет сделки, по которым выступает должником, и, как следствие, стоимость соответствующих прав требований к ней приравнивается к стоимости обеспечения в случае его наличия или к нулю в случае его отсутствия. Это приводит к повышению потерь финансовых организаций – ее контрагентов.

В результате проводится пересчет результатов стресс-теста с учетом переоценки прав требований к несостоятельным участникам. Итогом данного этапа стресс-тестирования является переоценка потерь всех участников и финансового сектора в целом в результате реализации сетевых эффектов и риска заражения.

15. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

После проведения макропруденциального стресс-тестирования осуществляется анализ его результатов. Для обеспечения финансовой стабильности ценность представляет не только сводная количественная оценка ухудшения состояния финансового сектора в условиях шока, но и процесс ее формирования с точки зрения структуры, источников и последствий. Поскольку процесс стресс-тестирования является многоступенчатым и охватывает различные виды рисков и финансовых организаций, целесообразно осуществлять разложение сводного результата на несколько факторов.

Во-первых, общая оценка системного риска раскладывается на отдельные виды риска, и производится ранжирование рисков по величине, что позволяет сделать вывод о факторах образования потерь финансовых организаций. Такие выводы могут использоваться в макропруденциальной политике. Например, рост потенциальных потерь от реализации кредитного риска и корпоративного и потребительского кредитования может свидетельствовать о необходимости установления антициклической надбавки. Если же наблюдается только рост ожидаемых потерь в стрессовом сценарии на рынке ипотеки, то следует подумать о введении специальных мер на данном рынке. Оценка потерь банков по процентному риску может учитываться при планировании мер денежно-кредитной политики в случае стрессового сценария.

Во-вторых, осуществляется декомпозиция общих результатов на часть, связанную с индивидуальными потерями, и часть, обусловленную действием сетевых эффектов. В рамках оценки индивидуальных потерь отдельно выделяется эффект внутригрупповых связей, который позволяет частично абсорбировать потери финансового сектора за счет устойчивых участников финансовых групп. Остаток общих потерь за вычетом индивидуальных потерь представляет собой количественную оценку риска заражения.

Третье направление анализа затрагивает выявление роли разных категорий финансовых посредников в образовании системного риска. В рамках данного анализа проводится оценка не только абсолютной величины потерь каждого вида финансовой организации, но и оценка относительно масштаба их деятельности. Благодаря этому анализу выявляются уязвимые сектора финансовой системы, а также ее значимые участники с точки зрения обеспечения финансовой стабильности.

Хотя целью макропруденциального стресс-теста не является оценка устойчивости отдельных объектов стресс-теста, его результаты все же полезно анализировать и в надзорных целях, в частности сравнивать с результатами надзорного стресс-тестирования и с результатами оценок самой финансовой организации.

16. ВЫБОР И ВКЛЮЧЕНИЕ В СТРЕСС-ТЕСТ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РИСКУ

Одной из ключевых задач реализации макропруденциального стресс-тестирования является оценка необходимости использования и калибровка инструментов макропруденциальной и/или антикризисной политики в целях снижения неблагоприятных последствий макроэкономического стресса. Анализ результатов макропруденциального стресс-тестирования, описанный в предыдущем разделе, является основой для проектирования необходимого набора инструментов и оценки масштаба их применения. Выбор конкретных инструментов зависит от значимости отдельных видов риска, охвата и степени поражения рисками объектов стресс-тестирования, а также уровня эффективности предполагаемого применения рассматриваемых инструментов.

В целях планирования политики противодействия системным рискам возможные для применения инструменты можно разделить на две группы: макропруденциальные инструменты и инструменты реагирования на стресс. Макропруденциальные инструменты носят превентивный (упреждающий) характер и активируются до наступления макроэкономического шока. Их основная задача – это создание условий для укрепления финансовой системы и ее подготовки к стрессовому сценарию, что позволит смягчить неблагоприятные последствия шока. Особенность макропруденциальных инструментов состоит в том, что их применение растянуто во времени, поэтому их внедрение следует осуществлять заблаговременно.

Инструменты реагирования на стресс носят реактивный характер и активируются после наступления макроэкономического шока. Они выполняют компенсаторную функцию и позволяют сгладить масштабы возникающих неблагоприятных последствий. Механизм их действия предусматривает временное предоставление помощи проблемным участникам, что позволяет сдерживать реализацию эффектов заражения и нарастания системных рисков. При этом предоставление помощи может быть реализовано через непосредственное предоставление дополнительного финансирования или через ослабление ранее установленных регуляторных требований (регуляторные инструменты), что высвобождает внутренние ресурсы финансовых организаций для противодействия шоку.

Ключевым критерием выбора для применения из числа возможных макропруденциальных инструментов и инструментов реагирования на стресс является значимость различных видов рисков в результатах макропруденциального стресс-тестирования. Нарушение устойчивости финансовой системы по причине реализации определенного вида риска является основанием для планирования применения соответствующих инструментов.

Например, если по результатам макропруденциального стресс-тестирования будет выявлено ухудшение ситуации на денежном рынке и вероятное закрытие лимитов участников друг на друга, то возможным инструментом реагирования на стресс может стать запуск механизма гарантирования сделок на рынке МБК. В случае системного исчерпания потенциала рефинансирования банковского сектора по итогам стресс-теста может быть рассмотрен вопрос об ослаблении требований к качеству ценных бумаг Ломбардного списка. При дефиците ликвидности у отдельных объектов стресс-теста возможно прибегнуть к использованию механизма экстренного предоставления ликвидности.

При реализации рисков дефицита капитала целесообразно задействовать возможности макропруденциального регулирования. В этих целях будет проводиться анализ необходимости повышения требований к антициклической надбавке, а также определяться ее необходимый размер. В этом случае задача макропруденциального инструмента будет состоять в заблаговременном формировании подушки дополнительного капитала, которая будет оперативно задействована при

наступлении макроэкономического шока и необходимости покрытия потерь по возникающим рискам системного характера. В случае концентрации рисков на отдельных сегментах рынка эффективной мерой может стать введение добавок к коэффициентам риска по соответствующим активам при расчете нормативов достаточности капитала банков.

В то же время использование (активизация) макропруденциальных инструментов на основе результатов макропруденциального стресс-тестирования не является автоматической процедурой и требует проведения тщательного содержательного анализа причин и последствий шока. Макропруденциальные инструменты сопряжены с дополнительными обременениями для субъектов финансового сектора, поэтому могут иметь неблагоприятные последствия для экономического роста. С учетом того, что процесс стресс-тестирования основан на моделировании возможного, но маловероятного сценария, целесообразно соотносить ожидаемые выгоды реализации макропруденциальных мер и связанные с ними потери эффективности. Если выгоды реализации недостаточно значимы и/или не совсем очевидны, то противодействие стрессу, возможно, стоит осуществлять с использованием инструментов реагирования на стресс в случае его наступления.

Таким образом, выделение двух групп инструментов противодействия системным рискам важно для оценки их применимости и эффективности в рамках реализации макропруденциального стресс-тестирования. В силу того, что макропруденциальные инструменты активируются до макроэкономического шока, они приводят к изменению бизнес-параметров и финансового состояния объектов стресс-тестирования на момент (период) проведения стресс-теста. Таким образом, их включение в систему макропруденциального стресс-тестирования осуществляется на этапе формирования балансов и моделирования их изменений в течение горизонта стресс-тестирования.

Инструменты реагирования на стресс, в отличие от макропруденциальных инструментов, активируются после макроэкономического шока, поэтому не меняют параметров бизнес-моделей и финансовое состояние объектов стресс-тестирования на момент проведения стресс-теста, а приводят к корректировке его результатов с учетом их смягчающего воздействия. Таким образом, их включение в систему макропруденциального стресс-тестирования осуществляется на горизонте оценки соответствующего вида риска посредством пересчета результатов в предположении введения или установления новых параметров данных инструментов.

Порядок включения в стресс-тест инструментов противодействия системным рискам состоит в следующем.

1. Проводится анализ результатов макропруденциального стресс-тестирования в разрезе основных видов рисков в предположении неприменения инструментов противодействия системным рискам.

2. Выделяются наиболее значимые риски, реализация которых в стрессовом сценарии приводит к неустойчивости финансовой системы или ее системно значимых участников.

3. Оценивается возможность использования макропруденциальных инструментов, которые потенциально могут способствовать снижению неблагоприятных последствий макроэкономического шока.

4. Проводится оценка применимости и эффективности макропруденциальных инструментов из созданного списка.

5. Включение в стресс-тест макропруденциального инструмента осуществляется посредством переоценки параметров бизнес-моделей тех объектов стресс-теста, по отношению к которым инструмент применяется (отдельных показателей структуры балансов) на момент (период) проведения макропруденциального стресс-тестирования и пересчета его результатов. Разница полученного и исходного результатов (из пункта 1) является эффектом действия макропруденциального инструмента.

6. В отдельных случаях может быть рассмотрен вопрос аналитической оценки использования инструментов реагирования на стресс. В этом случае производится пересчет результатов стресс-тестирования в предположении активации выбранного инструмента.

7. В случае наличия возможности использования нескольких альтернативных инструментов реагирования на стресс выбирается тот, что позволяет обеспечить устойчивость финансовой системы с минимальным вмешательством.

Отдельным направлением использования макропруденциального стресс-тестирования является реализация коммуникационной политики Банка России. Понимание характера и механизма формирования системного риска может способствовать сокращению ориентации участников рынка на рискованные зоны финансовой системы, улучшению систем управления рисками и проведению более консервативной политики. Также это даст возможность лучше понимать и прогнозировать макропруденциальную политику Банка России. В отличие от макропруденциальных мер меры реагирования на стресс (и их триггеры, получаемые в результате стресс-теста) не должны быть известны участникам рынка до наступления шока, чтобы не создавать негативные стимулы принимать еще большие риски на ожиданиях автоматической помощи в стрессовой ситуации.

17. НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОГО СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

Развитие макропруденциального стресс-тестирования в будущем может происходить по нескольким направлениям.

1) Оценка эффектов обратной связи между экономикой и финансовым сектором. Как было отмечено ранее, данная оценка является важным атрибутом макропруденциального стресс-тестирования. В настоящее время обратные эффекты не оцениваются в ходе стресс-теста. Для реализации данного направления следует произвести оценку делевереджа, сжатия баланса финансовых организаций и ухудшения индикаторов финансовых рынков. Агрегированная динамика ключевых финансовых переменных (кредиты, индексы и процентные ставки) рассматривается в качестве фактора в макрофинансовой модели и вспомогательных моделей, на основе которых рассчитываются новые значения макроэкономических шоков. В качестве таких вспомогательных моделей могут использоваться системы одновременных уравнений связи между макроэкономическими и финансовыми переменными. Оценка вторичных эффектов производится посредством повторения всего цикла стресс-тестирования с учетом новых значений макрофинансовых параметров.

2) Расширение периметра объектов макропруденциального стресс-тестирования. Помимо страховых компаний и НПФ, важную роль на финансовом рынке играют профессиональные участники рынка ценных бумаг (брокеры-дилеры), однако подробная отчетность по ним (в соответствии с единым планом счетов для некредитных финансовых организаций) будет собираться только с 1 января 2018 года. На последующем этапе целесообразно включить в периметр стресс-теста лизинговые компании¹. Также планируется включение в периметр крупнейших институтов развития – Внешэкономбанка и АИЖК, мониторинг которых осуществляется межведомственной рабочей группой по поручению Национального совета по обеспечению финансовой стабильности.

3) Учет эффекта «горячих продаж» в рамках оценки рыночного риска. В настоящее время эти эффекты отчасти учитываются в предположении о снижении цен во время стресса, однако в реальности «горячие продажи» могут приводить к существенному усилению шока. «Горячие продажи» могут стать каналом, по которому распространяются шоки не только от банков, но и со стороны НПФ, профессиональных участников финансового рынка.

4) Рассмотрение рисков заемщиков на групповой основе. Оценка кредитного риска может быть усовершенствована, если заемщиков рассматривать не индивидуально, а с учетом их принадлежности к финансово-промышленным группам. Анализ заемщиков на групповой основе позволит корректней оценить взаимосвязанность между объектами стресс-теста и, соответственно, эффекты заражения (например, когда банк выдает кредит компании, которая входит в одну финансово-промышленную группу с НПФ).

5) Совершенствование оценки риска необеспеченного потребительского кредитования. В настоящее время Банк России разрабатывает методику оценки показателя долговой нагрузки и взаимодействует с банками в части анализа долговой нагрузки и других факторов, определяющих качество кредитов. Результаты этого анализа могут быть использованы для построения моделей, которые смогут на основании детальной информации по портфелям прогнозировать ухудшение кредитного качества в стрессовом сценарии.

¹ Это станет возможным после появления более подробной отчетности: в настоящее время обсуждается вопрос о регулировании их деятельности; имеющейся публичной отчетности и опросов пока недостаточно для проведения полноценного стресс-тестирования.

Включение в макропруденциальное стресс-тестирование обратных эффектов реакции экономики на финансовый стресс должно быть дополнено **рассмотрением возможностей реализации политики регулятора по обеспечению финансовой стабильности**. В предыдущих разделах были описаны возможные подходы к учету реакции регулятора на стресс в разрезе отдельных регуляторных и монетарных инструментов. Дальнейшим направлением развития методологии стресс-тестирования может стать планирование координации применения различных инструментов денежно-кредитной, макропруденциальной, фискальной и других видов антикризисной реакции на макроэкономический шок, чтобы иметь просчитанный план действий на случай реализации стрессового сценария. При оптимальном сочетании инструментов реакции, их правильной калибровки и своевременной активации потери от наступления стрессового сценария могут быть сведены к минимуму. В этом случае макропруденциальное стресс-тестирование будет играть роль аналитического инструмента формирования комплексной стратегии реализации политики по обеспечению финансовой стабильности.

Вопросы для обсуждения

1. *Есть ли у вас замечания по Концепции макропруденциального стресс-тестирования в целом и методам оценки отдельных рисков? Какие подходы к оценке рисков, используемые в вашей организации, целесообразно было бы применить в рамках макропруденциального стресс-тестирования в дополнение к изложенным в Концепции?*
2. *Какие стрессовые сценарии вы можете рекомендовать для проведения макропруденциального стресс-тестирования?*
3. *Поддерживаете ли вы предпосылку о реинвестировании в аналогичные инструменты по сроку и кредитному качеству при прогнозировании структуры активных операций участников (кредиты, ценные бумаги, деривативы) на горизонте стресс-теста?*
4. *Каковы наиболее вероятные стратегии управления портфелем ценных бумаг в условиях стрессового сценария?*
5. *Какой критерий вы считаете целесообразным использовать при признании объекта стресс-теста несостоятельным?*
6. *Соответствует ли, на ваш взгляд, описанный порядок реакции проблемных организаций на дефицит ликвидности/капитала рыночной практике и планам финансовых организаций по восстановлению финансовой устойчивости? Какие варианты внутригрупповой поддержки проблемных участников целесообразно закладывать в модель стресс-тестирования?*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макропруденциальное стресс-тестирование финансового сектора: международный опыт и подходы Банка России // Аналитическая записка Департамента финансовой стабильности, сентябрь 2017 года.
2. Schmitz S. Making stress tests more macroprudential. Integrating second-round effects // Oesterreichische Nationalbank. 1 March 2017.
3. Anderson R. W. Stress testing and macroprudential regulation: a transatlantic assessment // CEPR Press. 2016. 168 pp.
4. Aikman D., Alessandri P., Eklund B., Gai P., Kapadia S., Martin E., Mora N., Sterne G. and Willison M. Funding liquidity risk in a quantitative model of systematic stability // Bank of England Working paper No. 372. 2009.
5. Lee M., Gaspar R. and Villaruel M. L. Macroprudential policy frameworks in developing Asian economies // ADB Economics Working Paper Series. No. 510. 2017.
6. Breuer T., Summer M. Stress test robustness: recent advances and open problems // Financial stability report 25. 2013. pp. 74–86.
7. Danielson J. Future of banking regulations and macro-prudential policies // London School of Economics. May 2017.
8. Greenlaw D., Kashyap A. K., Schoenholtz K. and Shin H. S. Stressed out: macroprudential principles for stress testing // US Monetary Policy Forum. January 2011.
9. Wong E., Hui C. A liquidity risk stress-testing framework with interaction between market and credit risks. April 2011.
10. Jobst A. A., Ong L. L. and Schmeieder C. Macroprudential stress testing in FSAPs for systematically important financial systems // IMF Working Paper No. 102. 2017.
11. End J. W. Liquidity stress-tester: a macro model for stress-testing banks` liquidity risk // DNB Working Paper No. 175. 2008.
12. Klacso J. Macro stress testing framework at the National Bank of Slovakia // NBS Policy Paper. No. 1. 2014.
13. Pérez-Montes C., Trucharte C. Top-down stress tests as a macro-prudential tool: methodology and practical application // Bank of Spain. Financial Stability Journal. No. 24. 2013. pp. 90–107.
14. Kok C. Tools for macro stress testing and macroprudential policy assessment: the ECB perspective // ECB. 10 October 2013.
15. Adrian T., Fontnouvelle P., Yang E. and Zlate A. Macroprudential policy: case study from a tabletop exercise // Federal Reserve Bank of New York. Staff Reports No. 742. 2015.
16. Dees S., Henry J. and Martin R. Stress-test analytics for macroprudential purposes in the euro area // ECB. No. 2. 2017.
17. Acharya V., Engle R., Pierret D. Testing macroprudential stress tests: the risk of regulatory risk weights // Carnegie-Rochester-NYU Conference. 15 November 2013.
18. Basel Committee on Banking Supervision. Making supervisory stress tests more macroprudential: considering liquidity and solvency interactions and systematic risk // Working Paper No. 29. 2015.
19. Demekas D. G. Designing effective macroprudential stress tests: progress so far and the way forward // IMF Working Paper No. 146. 2015.
20. Krznar I., Matheson T. Towards macroprudential stress testing: incorporating macro-feedback effects // IMF Working Paper No. 149. 2017.
21. Constâncio V. Macroprudential stress tests: a new analytical tool // CEPR`s Policy Portal. February 2017.
22. Cerutti E., Claessens S., Laeven L. The use and effectiveness of macroprudential policies: new evidence // CEPR`s Policy Portal. February 2016.

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

1. Ключевые элементы макропруденциального стресс-теста.....	9
2. Схема макропруденциального стресс-тестирования.....	16
3. Последовательность реализации стрессового сценария в рамках двухдневного стресс-теста.....	33
4. Схема реализации и распространения риска ликвидности	36
5. Динамика объемов обязательств	37
6. Годовые темпы прироста обязательств	37
7. Динамика среднего значения вероятности дефолта по группам банков.....	38
8. Таблица корреляций признаков с расчетным резервом на 1.07.2017.....	48

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

1. Вклад различных инструментов в обеспечение финансовой стабильности.....	10
2. Горизонт стресс-тестирования и виды оцениваемых рисков.....	15
3. Условные обозначения модели и их описание	17
4. Условные обозначения модели и их описание	18
5. Условные обозначения модели и их описание	19
6. Условные обозначения модели и их описание	20
7. Условные обозначения модели и их описание	20
8. Прогноз динамики процентных ставок (пример представления данных)	41
9. Процентные шоки (пример представления данных)	42
10. Коэффициенты изменения срочной структуры обязательств банка при повышении ключевой ставки на 100 б.п. (пример представления данных)	42
11. Варианты реинвестирования истекающих обязательств.....	43
12. Чувствительность средневзвешенной доходности рублевых требований и средневзвешенной стоимости рублевых обязательств к повышению ключевой ставки на 100 б.п. (пример представления данных)	43
13. Макроэкономические факторы.....	45
14. Финансовые коэффициенты	46

