



ИЗВЕСТИЯ

списание на Икономически университет – Варна

<http://journal.ue-varna.bg>

ВЛИЯНИЕ НА COVID-19 ВЪРХУ УСТОЙЧИВОСТТА НА БАНКОВАТА МРЕЖА В БЪЛГАРИЯ

Петър НИКОЛОВ¹

¹ Катедра Финанси, Икономически университет, Варна, България. E-mail: petyr_nikolov@ue-varna.bg

JEL G21

Резюме

Ключови думи:

макроикономически шок, банкова мрежова структура, финансова зараза, стрес тестове, устойчивост.

Банковата система в България е изправена пред най-сериозното си предизвикателство за последните десет години – световната пандемия от Covid-19. Поради неразривната свързаност между реален и финансов сектор тросовете в първия се трансферират в заплахи за кредитните институции. Настоящата разработка е посветена на анализирането на негативните последици от макроикономическия шок (пандемията) върху целия банков сектор. То се осъществява с помощта на матричния инструментариум, представящ банковата система като мрежа, състояща се от възли (институциите) и връзки (междубанковите експозиции). Чрез прилагането на стрес тестове на фалити на банки се оценява релацията „мрежова структура – банкова устойчивост“ в условията на кризисна икономическа ситуация.

© 2020 Икономически университет – Варна

Цитиране: НИКОЛОВ, П. (2020) Влияние на Covid-19 върху устойчивостта на банковата мрежа в България. *Известия. Списание на Икономически университет – Варна*. 64 (2). с. 113 - 130.

Въведение

През последните няколко месеца светът е изправен пред най-голямото предизвикателство на настоящия век – световната пандемия, породена от вируса Covid-19. За разлика от останалите негативни събития, като терористичния акт от 11 септември 2001 г., войната в Ирак, ураганът Катрина, финансовата криза от 2008 г., последиците днес са в пъти по-големи и засягат всяка една сфера на

дейност. Пряко потърпевши са туризмът, търговията, транспортът, производството, но в не по-малка степен са засегнати и други структуроопределящи отрасли в глобален мащаб. Към тях спада и банковата система – гръбнакът на всяка една икономика. Все по-наложително става оценяване влиянието на подобен вид събития върху банковия сектор и все по-често се търси отговор на въпроса дали той е стабилен и достатъчно устойчив.

Поради тези причини нараства необходимостта от прилагане на подход, изследващ системата като неразривно цяло. Всяка една банка има своята самостоятелност при извършване на дейността си, начини за набиране на средства, инструментариум за поддържане на капиталовата си база и т.н. Погледнато от макроикономическа гледна точка обаче самостоятелната кредитна институция е една от многото, функциониращи на пазара. Връзките, които изгражда с други банки, се превръщат от съществена важност за нейното оцеляване. В този контекст, проблематиката за изследване отражението на Covid-19 върху цялата банкова система, е с безспорна актуалност. В допълнение действията и мерките, които ще се предприемат от банковите мениджъри и регулаторните органи в близките месеци, ще са олицетворение на готовността ни да изпълняваме изискванията на новия банков съюз в Европа.

Настоящата разработка има за *цел* да анализира ефектите от световната пандемия върху устойчивостта на банковия сектор в страната, представяйки го като мрежа, съставена от възли (банки) и връзки (отпуснати кредити и привлечени депозити) помежду им. Изследването на последиците от тази кризисна ситуация се базира на холистичен подход, разкриващ взаимоотношенията между банките в системата. Чрез него се проследява как фалитът на една кредитна институция, породен от макроикономическия шок Covid-19, оказва влияние върху останалите.

1. Мрежова структура на банковата система в България

С помощта на матричния инструментариум, банковият сектор може да се моделира като мрежа, в която възлите са банките, а връзките са отпуснатите кредити и привлечените депозити помежду им. Водени от това разбиране, редица изследователи в последните години насочват своите усилия към изучаване спецификите на банковите мрежи и влиянието им върху устойчивостта на банковите системи на страни, като: Германия (Upper and Worms, 2002), Великобритания (Wells, 2004), Нидерландия (Van Lelyveld and Liedorp, 2006), Финландия (Toivanen, 2009), Португалия (Fernandes and Borges, 2013), Унгария (Boros, 2015), Китай (Xiao, Tang and Zhou, 2017; Cao et al., 2017). Информацията за

междубанковите активи и пасиви обаче е конфиденциална и не е публично достъпна. За преодоляването на този информационен проблем, авторите използват *принципа на максималната ентропия*, познат от теорията на информацията. В контекста на междубанковите връзки той може да се интерпретира по следния начин. Ако са известни само съвкупните задължения и вземания на отделните банки в дадена банкова система, прилагането на максимална ентропия означава, че се приема максимално диверсифициране на експозициите на всяка банка спрямо всички контрагенти на междубанковия пазар. Освен това, тази процедура позволява разнородната допълнителна частична информация да бъде включена в основната матрица (под формата на ограничения в оптимизационната процедура) и по този начин да се достигне до по-реалистична картина за разпределението на междубанковите експозиции (Ненова, 2013: 23). *Предимствата* на принципа на максималната ентропия са следните: *първо*, преодолява липсата на информация за двустранните експозиции между банките; *второ*, широкото му използване в науката и практиката олицетворява неговата универсалност и позволява извеждането на мрежова структура, близка до оптималната; *трето*, прилагането му в изследването на много банкови системи води до съпоставими резултати.

За съставянето на матрицата и за попълването на нейните елементи е необходимо да се намери минимумът на нелинейна функция, при който елементите на получената матрица имат най-вероятното възможно разпределение, при което структурата се доближава максимално до „пълна“ структура“. Моделът е широко застъпен в разработките на: Elsinger et al. (2002), Upper and Worms (2002), Wells (2004), Xiao, Tang and Zhou (2015), Zhang and Zeng (2016). В крайна сметка резултатът е матрица, в която отделните елементи показват силата и посоката на връзките между възлите. Редовете представят сумата на предоставените кредити от всяка банка, а колоните – сумата на получените депозити от всяка банка. Общата стойност по редове и колони трябва да съвпада. Характерна особеност е, че основният диагонал на матрицата е съставен само от нули, тъй като банките не кредитират сами себе си. Тя позволява да се открият взаимоотношенията между банките с допускането, че една банка може да взаимодейства с всички останали банки в мрежата.

Принципът на максималната ентропия може да бъде приложен и при мрежовото анализиране на нашата банкова система за 2019 г. Неговото прилагане се ръководи от следните особености:

- *първо*, за по-голяма точност се използват относителните дялове на предоставените (вж. табл. 1) и привлечените ресурси (вж. табл. 2) между банките в

страната. Процентното съотношение дава по-точна представа и опосредства по-лесното съпоставяне между възлите отколкото абсолютните стойности на тези величини. В допълнение по този начин се спазва едно от ограниченията на модела за равенство между сумите на всички редове и колони – 100%;

- *второ*, от анализа са изключени предоставените от Българската банка за развитие към други банки строго целеви кредити за изпълнението на определени национални и международни програми. Кредитите, които отпускат на пазарен принцип, попадат в изследването;

- *трето*, банките, които нямат експозиции от/към други местни банки са изключени от анализа. В това число се отнасят клоновете на чуждестранни банки в страната;

- *четвърто*, предвид горното ограничение използваната матрица е с размери 20 на 20 – 20 реда и 20 колони, съответстващи на броя възли към този момент;

- *пето*, връзки, чиято маса (тегло) е 0,00005 и които са по-малки от 0,01%, се приемат за недействителни, т.е. счита се, че липсва взаимодействие между възлите. Трябва да се уточни, че масата (теглото) е сумата на привлечените или отдадените средства между два възела (COMESA Monetary Institute, 2014, Bargigli et al., 2015);

- *шесто*, матрицата позволява да се открият системно важните банки, това са тези възли, чиято маса (тегло) на връзката е най-висока.

Позовавайки се на данни от годишните финансови отчети на банките и на годишното оповестяване, съгласно част осма „Оповестяване на информацията от институциите“ на Регламент (ЕС) 575/2013 относно пруденциалните изисквания за кредитните институции и инвестиционните посредници, общата сума на предоставените междубанкови ресурси за 2019 г. възлиза на 1 619 050 хил. лв. Чрез класифицирането на възлите според дела им се установява, че броят на системно важните банки по отношение на предоставените средства е 6 – Уникредит Булбанк, Българска банка за развитие, Обединена българска банка, Интернешънъл Асет Банк, Алианс банк България и Българо-американска кредитна банка. Общият им дял е 74,03% (табл. 1).

Таблица 1

Класификация на възлите в мрежата в зависимост от предоставените средства към местни банки (31.12.2019 г.)

Банки с предоставени ресурси на кредитни институции	Предоставени ресурси на местни кредитни институции / общо предоставени ресурси на местни кредитни институции	Групиране на възлите
Уникредит Булбанк	21,69	Системно важни възли в мрежата с най-голям дял на предоставените средства към други банки. Общ дял: 74,03%
Българска банка за развитие	11,27	
Обединена българска банка	11,21	
Интернешънъл Асет Банк	10,44	
Алианц банк България	10,14	
Българо-американска кредитна банка	9,28	
Търговска банка Д	6,58	Възли с общ дял на привлечени средства от други банки: 20,45%
Централна кооперативна банка	3,59	
Общинска банка	3,38	
Инвестбанк	2,55	
SG Експресбанк	2,25	
Юробанк България	2,10	
Райфайзенбанк (България)	1,39	Възли с най-нисък дял на привлечени средства от други банки. Общ дял: 5,52%
Токуда банк	1,32	
Тексим банк	0,89	
Първа инвестиционна банка	0,84	
ПроКредит банк (България)	0,52	
Ти Би Ай Банк	0,49	
Банка ДСК	0,04	
Те-Дже ЗИРААТ БАНКАСЪ – клон София	0,03	
Общ брой: 20	100,00	

През 2019 г. се наблюдава ясно открит лидер на привлечени ресурси. Уникредит Булбанк има дял близо 80% от общата сума за всички банки, която е в размер на 706 363 хил. лв. 15 банки пък имат общ дял от 6,48%, което говори

за неравномерно разпределение на ресурсите и висока концентрация в един възел (табл. 2).

Таблица 2

Класификация на възлите в мрежата в зависимост от привлечените средства от местни банки (31.12.2019 г.)

Банки с привлечени ресурси на кредитни институции	Привлечени ресурси от местни кредитни институции / общо привлечени ресурси от местни кредитни институции	Групиране на възлите
Уникредит Булбанк	78,15	Системно важни възли в мрежата с най-голям дял на привлечените средства от други банки. Общ дял: 78,15%
Банка ДСК	5,75	Възли с общ дял на привлечени средства от други банки: 15,37%
SG Експресбанк	4,89	
Централна кооперативна банка	2,71	
Търговска банка Д	2,02	
Юробанк България	1,50	Възли с най-нисък дял на привлечени средства от други банки. Общ дял: 6,48%
Обединена българска банка	1,37	
Ти Би Ай Банк	1,22	
Алианц банк България	1,05	
Българска банка за развитие	0,90	
Райфайзенбанк (България)	0,40	
Първа инвестиционна банка	0,02	
Токуда банк	0,02	
Те-Дже ЗИРААТ БАНКАСЪ – клон София	0,01	
Инвестбанк	0,00	
ПроКредит банк (България)	0,00	
Общинска банка	0,00	
Интернешънъл Асет Банк	0,00	
Българио-американска кредитна банка	0,00	
Тексим банк	0,00	
Общ брой: 20	100,00	

Стъпвайки на тези данни и прилагането на матричния модел се извършва разпределението на елементите в матрицата на банковата система на нашата страна. Центровете на мрежата, която се състои от двадесет на брой банки, се дефинират при стойности на масата между две банки, *по-големи от 4,19% (0,0419)*. Това са всички връзки, чието тегло е по-голямо от средната стойност на максималните стойности за всеки ред. Те са между възлите:

- Българска банка за развитие – Уникредит Булбанк – 11,24% (0,1124);
- Обединена българска банка – Уникредит Булбанк – 11,19% (0,1119);
- Интернешънъл Асет Банк – Уникредит Булбанк – 10,42% (0,1042);
- Алианц банк България – Уникредит Булбанк – 10,12% (0,1012);
- Българо-американска кредитна банка – Уникредит Булбанк – 9,26% (0,0926);
- Търговска банка Д – Уникредит Булбанк – 6,57% (0,0657);
- Уникредит Булбанк – Банка ДСК – 5,70% (0,0570);
- Уникредит Булбанк – SG Експресбанк – 4,85% (0,0485).

На база направеното изследване се стига до извода, че нашата банкова система се описва най-точно чрез *пълната структура „ядро – периферия“*. В сектора доминират няколко системно важни „играчи“ с голям дял на връзките от общите в мрежата, които са по-здраво свързани помежду си. Наличието на голям брой институции, които слабо си взаимодействат, говори за по-висока концентрация на ресурс в ядрото. На тази база могат да се направят следните констатации:

• *Първо*, ядрото се състои от девет банки или 45% от всички участници. Масата на връзките между тях е значително по-висока от на останалите. Центровете се превръщат в гръбнака на банковата система. Няма как да не се отбележи значителната позиция на Уникредит Булбанк, с която всеки един от останалите централни възли се свързва с нея. Това говори за голяма концентрация на ресурс в един възел.

• *Второ*, характерно за периферията е, че има голям набор от възли, които са слабо свързани помежду си, като дори имат и сравнително слабо свързване с ядрото. Стойността на връзките за повечето периферни връзки е под 0,00005, което говори за много слабо взаимодействие. Това е типично за структурата „ядро – периферия“, при която в повечето случаи липсват изградени връзки между възлите. От друга страна, по-осезаемо е взаимодействието с центровете, поради тяхната критична важност.

• *Трето*, основното предимство на този вид структура е по-ниската вероятност за настъпване на масови фалити, поради слабото ниво на свързаност.

Погледнато от друг ъгъл обаче главен недостатък на структурата се оказва твърде голямата зависимост на мрежата от определен набор от банки, като най-голяма е зависимостта от централния хъб (Георгиев, 2017: 51). При силна зависимост от банка – кредитополучател в мрежата (в случая Уникредит Булбанк привлича близо 80% от общия ресурс в мрежата), нейният фалит има негативен ефект върху повече институции, което води до катализиране на финансова зараза. Поради тази причина трябва да се прилагат адекватни мерки за ограничаване проявлението на системния риск и до запазване целостта на мрежата.

В заключение, мрежовата структура на банковата система в България има както своите предимства, така и своите недостатъци. Те обаче трябва да бъдат изследвани от гледна точка на устойчивостта ѝ на разпространението на системния риск и последващата финансова зараза.

2. Макроикономическият шок Covid-19 и устойчивостта на банковата мрежа в България

Поради своята архитектура банковите мрежи са подвластни на рискове с най-разнообразен характер. Източникът на тези рискове са *макроикономическите шокове* – събития, които настъпват извън финансовия сектор: природни бедствия, политическа нестабилност, военни действия, разпадане на икономически съюзи, глобална пандемия и др. Крайният резултат от тях обаче повлиява на икономиката, вследствие на което се наблюдава повишена инфлация, рязка промяна на цените на основните потребителски продукти, колебания във валутните курсове. Тези събития имат отпечатък и върху финансовата (банковата) система, водейки до разпространение на финансова зараза.

Финансовата зараза може да се определи като: отражение на негативните последици от финансовите затруднения или фалитът на една системно важна институция (център или хъб на мрежата) върху цялата банкова система, което от своя страна води до масови фалити на банки (цялостно разпадане на мрежата) (Wells, 2004; Fernandes and Borges, 2013; Brown, Trautmann and Vlahu, 2014). Тя има многолика природа и в зависимост от факторите, които я пораждат, може да бъде: фундаментално-разпръскваща се зараза (fundamental-spillover contagion), зараза породена от обща причина (common-cause contagion) и нефундаментална зараза (non-fundamental contagion). Общото между първите два типа е, че те са в резултат на смущения във фундаментални макроикономически показатели – брутен вътрешен продукт, инфлация, внос, износ и т.н. Фундаментално-разпръскващата се зараза е налице, когато вътрешните икономически смущения (в дадена страна) се пренесат бързо към много други страни, които са

с взаимозависими икономики. При заразата, породена от обща причина, външните смущения се разпространяват бързо към редица страни. Нефундаменталната зараза не е в резултат на макроикономически колебания. Тя възниква дори докато се прогнозира ръст на икономиката, т.е. има най-изненадващия ефект от трите вида (Йорданов, 2002: 72).

Феноменът Covid-19 е типичен пример за силен макроикономически шок. Той засяга множество страни, като опровергава всички прогнози за растеж на дадена засегната икономика. От тази гледна точка последващата зараза е нефундаментална. Започвайки от Китай, чиято икономика бе една от колосите в света, спадът се наблюдава и в Европа, САЩ и Латинска Америка. Скоростта на разпространение е светкавична и последиците са изключително сериозни. Рефлексията върху банковата система обаче е по-скоро зараза, породена от обща причина. Спадът на фундаменталните индикатори в много на брой страни се отразява и негативно на банковия сектор. Отрицателният прираст на брутния вътрешен продукт, повишаването на безработицата, намаленото търсене и производство, както и спадът в инвестициите водят до свито междубанково кредитиране, отделяне на голям ресурс за реалната икономика и отпускането на безлихвени заеми, гарантирани от държавата. Какви действия се предприемат в нашата страна за ограничаване на негативните ефекти?

Основните мерки, които предприема Българската народна банка (БНБ), за гарантиране на ликвидност в сектора, за осигуряване на достъп до финансиране на малкия и средния бизнес и за предотвратяване на „заразяване“ на финансовия сектор са свързани със: безпрепятствено функциониране на паричния режим и свързаната с това инфраструктура; налагане на временен мораториум върху плащанията по банков кредити и неначисляване на лихва за просрочие на вноските; укрепване на капиталовата и ликвидната база на търговските банки чрез капитализиране на цялата печалба в сектора, отмяна на предвидените увеличения на антицикличния капиталов буфер и намаляване на чуждестранните експозиции на банките (Асоциация на банките в България, 2020).

От представените мерки могат да се изведат следните изводи и очаквания:

- БНБ стриктно следва основната си цел за постигане на банкова стабилност в условията на валутен борд. Поради липсата на кризисни ситуации през последните десет години (с изключение на КТБ), ефективността на дейността по запазване на стабилността на системата много често е подценявана. Кризата подлага на изпитание устойчивостта на цялата банкова мрежа и управленските способности на националния банков регулатор.

• Устойчивостта на мрежата е функция от стриктно регулиране на възлите, от навременна намеса на регулаторните органи при необходимост и от управленска политика на банките в унисон с европейските правила и директиви. При форсмажорни обстоятелства, проявяващи се в реалната икономика и рефлексирани върху банковата система, мрежата трябва да бъде достатъчно гъвкава, за да се приспособи към действителността. Отпускането на безлихвени кредити на граждани и домакинства и навременното реагиране, говорят, че мрежата е наистина в „добра финансова кондиция“.

• капитализирането на печалбата и подсигуриването на капиталовата база са най-важните действия в условията на макроикономически шок. Неувеличаването на антицикличния буфер също води до освобождаване на капитал, който да увеличи стабилността на системата.

Макроикономическият шок, породен от глобалната пандемия, променя настоящата среда на функциониране на мрежата. Свитото кредитиране, отпускането на заеми при по-ниски лихвени проценти, ограничаването на чуждестранни експозиции (носещи немалък доход за институциите), рефлексират върху печалбата на възлите. Към 31.07.2020 г. печалбата на банковата система е 596 млн. лв., с 43% (449 млн. лв.) по-малко в сравнение с отчетената за седемте месеца на 2019 г. Банките са принудени и да увеличат разходите си за обезценка на активи (към 31.07.2020 разходите са 443 млн. лв., а година по-рано сумата е 220 млн. лв.), което допълнително свива печалбата (Българска народна банка 2020). Въпреки че тя се капитализира, нейното ниво през 2020 г. се очаква да бъде по-ниско от това през 2019 г. Очертаващата се политическа криза на фона на нестихващите протести за оставка на правителството допълнително ще утежнят икономическата обстановка. На този фон се очаква ерозия на банковия капитал, който е основният „виновник“ за мрежовата устойчивост. Как обаче се измерва тази ерозия?

Анализирането на устойчивостта на мрежата се основава на модел, базиран на тестването на банките в матрицата. Редица автори: Upper and Worms (2002) за Германия; Wells (2004) за Великобритания, Van Lelyveld and Liedorp (2006) за Нидерландия; Mistrulli (2007) за Италия; Toivanen (2009) за Финландия; Fernandes and Borges (2013) за Португалия; Cao et al. (2017) за Китай и др., използват един и същ подход за тестване на устойчивостта на банковата мрежа срещу финансовото заразяване – симулации на фалити на банки, които се явяват вид стрес тест за банковата система. При него се допуска, че при кризисна ситуация една банка фалира. Фалитът отключва проявлението на финансовата зараза. Тъй като банките в мрежата са свързани помежду си чрез връзки (пре-

доставени кредити и получени депозити), то заразата може да се разпространи именно чрез тях. Нейното влияние се проявява в няколко степени или кръга.

Първата степен или кръг (first round of contagion) настъпва, когато след първоначалния фалит на дадена банка, поне една друга банка, свързана с нея, също фалира. Това означава загубите от първоначалния фалит да са толкова големи, че да превишават капитала от първи ред на друга банка (банки), свързана с първата. Ако x_{ij} представлява връзката между банка j и банка i и банка j фалира, банка i би последвала същата съдба, ако е изпълнено условието:

$$LGD(x_{ij}) > c_i \quad (1)$$

където:

LGD (loss-given-default) представляват загубите на активи, причинени от първоначалния фалит на дадена банка.

LGD е основният параметър за определяне на наличието на зараза. Известен още и като *LGD ratio*, той се отнася до дела на активите, който не може да бъде възстановен в случай на фалит. Коефициентът на загуба също зависи от наличието на обезпечение по междубанкови вземания спрямо други кредитори (Toivanen, 2009: 18). Данни за обезпеченията по междубанковите кредитни експозиции за нашата система, а и за редица страни, не са налични, което затруднява определянето на дадена стойност на *LGD ratio*. Тъй като целта на изследването е да се намери максималният отрицателен шок, който може да засегне банковия пазар, се предполага, че повечето от банковите заеми, отчетени в баланса, наистина са необезпечени. Като се имат предвид трудностите при определянето на подходящия процент загуби, възможността за заразяване се тества, като се използват широкообхватните стойности за *LGD*. На практика коефициентът на загуба получава четири различни стойности, а именно: 100%, 75%, 50% и 25%. Коефициентът на загуби остава постоянен за всички банки.

Вторият кръг на заразата (second round of contagion) настъпва, когато поне още една банка фалира вследствие на фалита на предходните две (няколко) банки. В случая, ако банка z е свързана с банки j и i и при фалит на последните две банки капиталът на първата не е достатъчен за покриване за загубите, тя последва същата съдба, което се явява втори етап на заразата.

$$LGD(x_{zj} + x_{zi}) > c_z \quad (2)$$

където:

x_{zj} и x_{zi} са връзките на банка z с банки j и i .

Ако капиталът на банка z е по-голям от загубите, то заразата спира на този етап. В противен случай се преминава към следващ кръг и фалират още банки, свързани с първоначалните.

Съществен момент при извършването на стрес тестовете е оценяването на загубите от проявлението на заразата. Важно за мрежата е не само дали даден възел ще излезе от нея вследствие на фалита на друг възел. Може да се каже, че отстраняването на банка от системата е краен вариант, който на практика не се случва много често.

Прилагането на модела в нашата страна изисква оценяване на настоящата икономическа ситуация в България. За изследването на текущото състояние на мрежата (2020 г.) е необходимо да се направят следните допускания:

- *Първо*, мрежовата структура на банковата система не се очаква да се различава съществено от тази през 2019 г. Единствената промяна е сливането между Банка ДСК и SG Експресбанк. Факт е, че няма друга банка, която да е напуснала мрежата по някаква причина. По този начин броят на възлите в мрежата намалява само с един. Тази промяна обаче не следва да доведе до структурни промени.

- *Второ*, няма особени предпоставки за рязка промяна в дяловото разпределение на предоставените и привлечените средства спрямо 2019 г. Поради кризисната ситуация е логично една част от банките изобщо да не привличат средства от други банки (както през 2019 г.), а друга – да не привличат нови. Потокът от предоставените средства се насочва към реалния сектор за сметка на възлите в мрежата.

- *Трето*, в края на годината се допуска капиталът от първи ред на всички банки да намалее (поради спадът на печалбата, която се капитализира и поради увеличения размер на разходите за обезценка на активи), макар и с не много голяма стойност. Абсолютната стойност на капитала за всяка банка е извлечена от годишния финансов отчет за 2019 г. Тъй като няма как с точност да се предвиди неговото намаление, се представят две хипотетични ситуации. При първата (реалистичен прогнозен сценарий) последиците не са толкова сериозни и загуба от 10% изглежда напълно реалистична. Втората (песимистичен прогнозен сценарий) представя по-неблагоприятна картина, която донякъде се допълва и от новата вълна на вируса през есента. При нея спадът се прогнозира да бъде 25% на годишна база. В двата случая се правят стрес тестове как евентуалният фалит на главен възел от ядрото повлиява на мрежовата устойчивост при същото дялово разпределение на междубанковите активи и пасиви от 2019 г. Тестовете се основават на факта, че предвид резултатите от 2019 г. заплахата може да

дойде единствено от ядрото и по-конкретно от централния възел Уникредит Булбанк, който се явява най-големият кредитополучател. Изследвайки преките връзки, се достига до извода, че масата на връзките между него и останалите играчи от ядрото е най-голяма. Следователно, загубите при фалит на банката ще имат най-сериозни последици върху цялата мрежа. Очаква се ниска степен на свързаност, тъй като влошената икономическа ситуация предполага отлив на финансови средства от мрежата.

До каква степен мрежата от банки в страната е устойчива при спад на капитала от първи ред с 10%?

При такова очаквано намаление и фалит на Уникредит Булбанк, мрежата запазва своята цялост, като единствено фалира една банка (вж. данните в табл. 3).

Таблица 3

Загуба на капитал на най-засегнатите банки при първоначален фалит на системно-важна банка – реалистичен прогнозен сценарий за 2020 г.

Първоначален фалит на банката	Засегнатата банка	Загуба на капитал от първи ред (%)
Уникредит Булбанк	Интернешънъл Асет Банк	155,35
	Търговска банка Д	92,14
	Българо-американска кредитна банка	90,86
	Алианс банк България	89,98

Източник: Собствени изчисления.

Забележка: Направените изчисления са при ниво на загуба на активи LGD ratio = 100%.

Капиталът на останалите банки, въпреки намалението, е достатъчен да покрие загубите. Дори и при такава кризисна ситуация мрежата запазва своята устойчивост въпреки загубата на близо 90% от капитала. Представените данни доказват твърдението, че прекалено голямата зависимост от даден възел – кредитополучател може да се окаже пагубна за мрежата. Дори при минимално понижение на капитала при това ниво на свързаност между представените четири банки и Уникредит Булбанк последициите могат да са сериозни. Имайки предвид, че почти целият капитал от първи ред е ангажиран за покриването на загубите от свързаността, това излага банките на реална опасност при фалит на фирми кредитополучатели от реалния сектор. Изводът е, че трябва да се намалява зависимостта на банките от главния възел в мрежата.

Достига ли се обаче до повече фалити при песимистичното допускане от спад на капитала с 25%? Поглеждайки резултатите от табл. 4, отговорът на този въпрос е положителен. Четири банки последват съдбата на Уникредит Булбанк, което говори за значително проявление на заразата. Близо 21% от възлите в мрежата я напускат при фалит на главния възел.

Таблица 4

Загуба на капитал на най-засегнатите банки при първоначален фалит на системно-важна банка – песимистичен прогнозен сценарий за 2020 г.

Първоначален фалит на банка	Засегнатата банка	Загуба на капитал от първи ред (%)
Уникредит Булбанк	Интернешънъл Асет Банк	186,42
	Търговска банка Д	110,57
	Българо-американска кредитна банка	109,04
	Алианц банк България	107,97

Източник: Собствени изчисления.

Забележка: Направените изчисления са при ниво на загуба на активи LGD ratio = 100%.

Общото между тях е, че всички се намират в ядрото. По този начин то се разпада и негативните последици се предават и на останалите възли. Поради слабата свързаност на останалите участници с ядрото финансовата зараза спира своето развитие във втория кръг (табл. 5).

Таблица 5

Загуба на капитал от първи ред при втори кръг на разпространение на заразата

Фалирали банки при първи кръг на заразата	Засегнатата банка	Загуба на капитал от първи ред (%)
Уникредит Булбанк, Интернешънъл Асет Банк, Търговска банка Д, Българо-американска кредитна банка, Алианц банк България	Токуда банк	68,44
	Общинска банка	68,05
	Тексим банк	55,16
	Българска банка за развитие	32,00

Източник: Собствени изчисления.

Забележка: Направените изчисления са при ниво на загуба на активи LGD ratio = 100%.

При последващ фалит на няколко банки от ядрото нито една друга банка не излиза от мрежата. Загубите са значителни, но капиталът от първи ред е достатъчен да ги абсорбира.

Заклучение

Използвайки матричния инструментариум и принципа на максималната ентропия, банковата система в България се представя като мрежа – изградена от ядро и периферия. Този мрежови поглед позволява холистичен подход при изследване на сектора, чрез който да се открият системно важните кредитни институции в страната. Предвид финансовите потоци между възлите, чиито обем не е за подценяване, за регулаторните органи става от изключителна важност контролирането на най-свързаните банки и недопускане образуването на „прекалено свързани“ банки. Твърде голямата концентрация на ресурс в малък брой участници излага на опасност мрежата при настъпване на силни макроикономически шокове.

Влиянието на пандемията от Covid-19 безспорно е негативно за банковата мрежова структура. Допускайки различни възможни ситуации за нейното развитие и отражение върху мрежата, се достига до извода, че при определени обстоятелства финансовата зараза се разпространява и засяга ключови възли. Въпреки че песимистичният прогнозен сценарий има сравнително малка вероятност да настъпи, той дава представа какво би се случило при понижение на капитала от първи ред на мрежата с $\frac{1}{4}$. Мрежовата структура на банковата система със силна зависимост на почти всички възли от Уникредит Булбанк я прави подвластна на финансова зараза и намалява нейната устойчивост. За избягване реализирането на песимистичната прогноза трябва да се намали концентрацията на средства в един възел и банките да диверсифицират портфолиото си от ресурси, насочвайки ги към повече кредитни институции. От друга страна, поддържането на високи нива на капитала възпрепятства цялостен упадък на мрежата и заразата инфектира само пет банки дори и при най-лошите допускания. Банковата система е стабилна, но трябва внимателно да се оценяват ефектите от концентрацията на ресурси, окрупняването на сектора и експозициите към определени възли. Поддържането на мрежова устойчивост в такива кризисна ситуация, е доказателство, че страната ни без съмнение има място в банковия съюз в Европа.

Литература

1. Асоциация на банките в България (2020). Банковият сектор в условията на COVID-19. Тримесечен бюлетин #61, Март 2020.

Asotsiatsiya na bankite v Balgariya (2020). Bankoviyat sektor v usloviyata na COVID-19. Trimesechen byuletin #61, Mart 2020 (<https://abanksb.bg/bulletin/61-bg.pdf>).

2. Българска народна банка (2020). Състояние на банковата система към юли 2020. Balgarska narodna banka (2020).

Sastoyanie na bankovata sistema kam yuli 2020. (https://www.bnb.bg/bnbweb/groups/public/documents/bnb_download/bs_202007_a7_bg.pdf)

3. Георгиев, Л. (2017). Проблемът „свръхбанкиране” и структурната реформа в европейския финансов сектор. // Икономически и социални алтернативи, №1.

Georgiev, L. (2017). Problemat „svrahbankirane” i strukturnata reforma v evropeyskiya finansov sektor. // Ikonomicheski i sotsialni alternativi, № 1.

4. Годишно оповестяване, съгласно част осма „Оповестяване на информация от институциите“ на Регламент (ЕС) 575/2013 относно пруденциалните изисквания за кредитните институции и инвестиционните посредници (2019).

Godishno opovestyavane, saglasno chast osma „Opovestyavane na informatsiya ot institutsiite“ na Reglament (ES) 575/2013 относно prudentsialnite iziskvaniya za kreditnite institutsii i investitsionnite posrednitsi (2019).

5. Годишни финансови отчети на банки (2019).

Godishni finansovi otcheti na banki (2019).

6. Йорданов, Й. (2002). Инвестиционни фондове - структура, мениджмънт, оценка. Варна: ЕТ Пееви.

Yordanov, Y. (2002). Investitsionni fondove - struktura, menidzhmant, otsenka. Varna: ET Peevi.

7. Ненова, Цв. (2013). Финансова „зараза” и мрежови модели на банковата система. [Online].

Nenova, Tsv. (2013). Finansova „zaraza” i mrezhovi modeli na bankovata sistema. [Online]. (http://www.bnb.bg/bnbweb/groups/public/documents/bnb_publication/discussion_2013_91_bg.pdf).

8. Bargigli, L., G. Iasio, L. Infante, F. Lillo, F. Pierobon (2015). Interbank markets and multiplex networks: centrality measures and statistical null models. Cornell University Library. [Online]. (<https://arxiv.org/pdf/1501.05751v1.pdf>).

9. Boros, A. (2015). Efficiency in bank regulation – Analyzing contagion in the Hungarian interbank network. CEU Department of Economics. [Online]. (<https://pdfs.semanticscholar.org/4ce2/a6fea300b5b6e6fbbf5a9908168e3a85a789.pdf>)

10. Brown, M., S. Trautmann, R. Vlahu (2014). Understanding Bank-Run Contagion. European central Bank. Working Paper No.1711. [Online].

(<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1711.pdf?dfc1adda02af778cdba8dcf277784225>).

11. Cao, H., Y. Li, W. Chen, J. Chen (2017). Systemic Risk in China's Interbank Lending Market. // *Journal of Mathematical Finance*. [Online]. (<https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=74283>).

12. COMESA Monetary Institute (2014). Interbank network analysis. [Online]. (<http://cmi.comesa.int/wp-content/uploads/2014/06/Interbank-network-analysis.pdf>).

13. Elsinger H, A. Lehar, M. Summer (2002). Risk Assessment for Banking Systems. Working paper No 79. Oesterreichische Nationalbank. [Online]. (https://www.fdic.gov/news/conferences/finance_banking/elsinger.pdf).

14. Fernandes, L., M. Borges (2013). Interbank Linkages and Contagion Risk in the Portuguese Banking System. School of Economics and Management. [Online]. (<http://pascal.iseg.utl.pt/~depeco/wp/wp232013.pdf>).

15. Mistrulli, E. (2007). Assessing financial contagion in the interbank market: Maximum entropy versus observed interbank lending patterns. Bank of Italy. Working Paper No641. [Online]. (https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/temi-discussione/2007/2007-0641/en_tema_641.pdf?language_id=1).

16. Toivanen, M. (2009). Financial Interlinkages and Risk of Contagion in the Finnish Interbank Market. University of Vaasa. Department of Economic. Working Papers 11. [Online]. (https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_11-2009.pdf).

17. Upper, Ch., A. Worms (2002). Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is there a Danger of Contagion? Economic Research Centre of the Deutsche Bundesbank. Discussion paper 09/02. [Online]. (<https://www.bundesbank.de/resource/blob/618198/1d45f5ac598a4048e3280d77d629de9b/mL/2002-03-26-dkp-09-data.pdf>).

18. Van Lelyveld, I., Fr. Liedorp (2006). Interbank Contagion in the Dutch Banking Sector: A Sensitivity Analysis. De Nederlandsche Bank. *International Journal of Central Banking*. [Online]. (<http://www.ijcb.org/journal/ijcb06q2a4.pdf>).

19. Wells, S. (2004). Financial interlinkages in the United Kingdom's interbank market and the risk of contagion. Bank of England. Working Paper no. 230. [Online]. (<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2004/financial-interlinkages-in-the-uks-interbank-market.pdf>).

20. Xiao, Z, Q. Tang, W. Zhou (2017). Systemic Banking Risk Contagion and Identification of Systemically Important Banks Based on Network Model. *Boletín Técnico*, Vol.55, Issue 6. [Online]. (<http://boletintecnico.com/index.php/bt/article/view/550/326>).

21. Zhang, L., Z. Zeng (2016). Cascading Failure in the Maximum Entropy Based Dense Weighted Directed Network: An Agent-based Computational Experiment. Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia. Vol. 39, N° 10. [Online]. (<https://ccl.northwestern.edu/2017/Zhang.pdf>).

**IMPACT OF COVID-19 ON THE SUSTAINABILITY
OF THE BANKING NETWORK IN BULGARIA**

Petar NIKOLOV

Abstract

The banking system in Bulgaria is facing its most serious challenge in the last ten years – the global Covid-19 pandemic. Due to the inseparable link between the real and financial sectors, the downturns in the former are transferred to threats to credit institutions. This study is dedicated to analyzing the negative effects of macroeconomic shock (pandemic) on the entire banking sector. It is carried out with the help of matrix tools, presenting the banking system as a network consisting of nodes (institutions) and connections (interbank exposures). By applying stress tests to bank failures, the relation "network structure-banking sustainability" is estimated in crisis economic conditions.

Key words: *macroeconomic shock, banking network structure, financial contagion, stress tests, sustainability.*