

УДК 336.76

И. С. КРАВЧУК,  
доцент, кандидат экономических наук,  
докторант кафедры банковского менеджмента и учета  
Тернопольского национального экономического университета

## ИНДЕКС СТРЕССА НА РЫНКЕ ОБРАЩАЕМЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УКРАИНЫ

*Раскрыта методика конструирования и расчета композитного индекса стресса рынка обращаемых финансовых инструментов Украины с учетом особенностей украинского рынка, а также накопленного мирового и отечественного опыта разработки индексов финансового стресса. Индекс стресса предложено рассчитывать на основе рыночных данных путем урловновешенного усреднения субиндексов рынков акций, долговых ценных бумаг и деривативов.*

**Ключевые слова:** рынок обращаемых финансовых инструментов, индекс финансового стресса, волатильность, рыночная ликвидность, ценные бумаги, деривативы.

---

IGOR KRAVCHUK,  
Associate Professor, Cand. of Econ. Sci.,  
Doctoral student of Department of Banking Management and Accounting,  
Ternopol National Economic University

## STRESS INDEX IN UKRAINE'S MARKET OF NEGOTIABLE FINANCIAL INSTRUMENTS

*The technique of construction and calculation of composite stress index in Ukraine's market of negotiable financial instruments is presented, taking into account peculiarities of Ukraine's market, as well as the world and domestic experience in developing the financial stress indices. Stress index is proposed to be calculated on the basis of market data by balanced averaging of the sub-indices of stocks, debt securities and derivatives.*

**Keywords:** market of negotiable financial instruments, financial stress index, volatility, market liquidity, securities, derivatives.

Рынок обращаемых финансовых инструментов (ценных бумаг и деривативов) является имманентной составляющей финансовой системы и находится в двусторонней взаимосвязи с другими финансовыми институциями и реальным сектором экономики в плоскости обеспечения его стабильного функционирования. Вероятные рыночные потрясения могут негативно повлиять на состояние экономики в случае материализации системного риска, а потому за рынком обращаемых финансовых инструментов должно быть постоянное наблюдение со стороны профильных регуляторов для упреждения или раннего выявления возможных рыночных нарушений с использованием в том числе инструментов макропруденциальной политики.

Одним из средств изучения сложившейся рыночной ситуации выступает расчет индексов стресса, которые агрегируют информацию на основе данных об индикато-

рах разных сегментов рынка. С их помощью регуляторы могут точнее и своевременно проектировать свои действия по поддержанию финансовой стабильности.

Исследование индексов финансового стресса можно разделить на два периода: 1) до начала мирового финансового кризиса 2007 г. оно характеризовалось незначительным количеством публикаций, среди которых особо можно выделить работу таких специалистов Банка Канады, как М. Иллинг и Дж. Лью [1], с предложениями по расчету индекса стресса финансовой системы в целом на основании множества индикаторов; 2) после мирового финансового кризиса наблюдался значительный рост количества исследований в обозначенной плоскости (в частности, это работы таких ученых, как Р. Балакришняян, С. Даннингер, С. Элекдаг и И. Тителл [2], К. Клисен и Д. Смит [3], М. Ло Дука и Т. Пелтонен [4], Ж. Слинггенберг и Дж. де Хаан [5], Р. Кардерелли, С. Элекдаг и С. Лалл [6], Ц.-Я. Парк и Р. Меркадо [7], Д. Лоузис и А. Воулдис [8], М. Оет, Дж. Дули и С. Онг [9], Р. Вермулен и другие [10]).

Европейский центральный банк на своем статистическом портале постоянно раскрывает композитный индикатор системного стресса (CISS), который разработали Д. Холло, М. Кремер и М. Ло Дука [11], а также индексы финансового стресса для отдельных стран Европы (CLIFS), которые предложили Т. Дюпри, Б. Клаус и Т. Пелтонен [12].

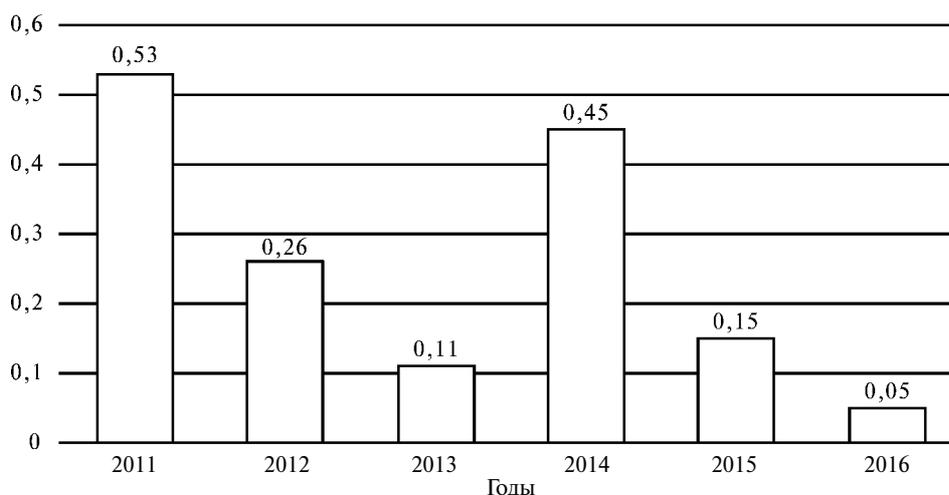
Кроме того, Европейский совет по системному риску (ESRB) создал базу финансовых кризисов стран ЕС, для идентификации которых использовался индекс финансового стресса согласно методике Т. Дюпри и других [12].

А. Вдовиченко и Г. Орос [13] предложили рассчитывать индекс финансового стресса для Украины как сочетание четырех индикаторов (первые разницы логарифмов депозитов домохозяйств, умноженные на  $(-1)$ ; индекс давления на валютный рынок; волатильность первой разницы логарифмов индекса ПФТС; показатель EMBI + Ukraine) для анализа фискальной политики.

НБУ в отчетах о финансовой стабильности публикует индекс финансового стресса на основе методологии, предложенной в работе Л. Тищенко и А. Чайбок [14]. Этот индекс рассчитывается на основе 14 показателей и включает 4 субиндекса (банковского сектора; сектора корпоративных ценных бумаг; сектора государственных ценных бумаг; валютного рынка). Авторы пытались привлечь внимание возникающие ограничения, учитывая слабое деформированное развитие отечественной финансовой системы. Но по отношению к расчетам, касающимся рынков обращаемых финансовых инструментов, можно выделить ряд недостатков.

1. С 2011 г. для оценки украинского рынка акций использовалась информация о значениях фондового индекса WIG Ukraine, который свидетельствует о котировках лишь ряда украинских компаний на польском фондовом рынке и об отношении польских инвесторов к украинским акциям, но не отображает состояния собственно отечественного рынка (хотя он и мал по объемам). Кроме того, корреляция между этим индексом и индексом отечественного рынка (UX) не существенна, а в некоторые периоды — статистически не значима (рис. 1).

2. Волатильность акций рассчитывается на основе стандартного отклонения значений фондовых индексов. Во-первых, стандартное отклонение целесообразно рассчитывать на основе доходности индексов, а во-вторых, современные финансово-математические исследования предлагают более усовершенствованные подходы к оценке волатильности, учитывающие недостатки, присущие для показателя стандартного отклонения.



**Рис. 1. Динамика корреляции фондовых индексов WIG Ukraine и UX**

Построено автором по [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stoq.pl>.

В 2013 и 2016 гг. коэффициенты корреляции статистически не значимы, поскольку p-value превышает 0,05 (в 2013 г. – 0,0899, в 2016 г. – 0,4437).

3. Для оценки суверенного риска предложено рассчитывать спрэд между средне-взвешенной доходностью украинских правительственных еврооблигаций и доходностью 10-летних казначейских облигаций США (US Treasury 10Y), однако в этом случае отсутствует согласованность между сроками обращения облигаций, а одним из факторов определения их доходности является именно срок их погашения.

4. Ликвидность еврооблигаций не отображает состояния внутреннего рынка долговых ценных бумаг.

5. Для агрегирования показателей в индекс предлагается при расчете весовых коэффициентов применять отношение размера каждого сегмента финансовой системы к ВВП. Так, для расчета доли субиндекса корпоративных ценных бумаг используется отношение объема капитализации фондового рынка и объема рынка корпоративных облигаций к ВВП. К сожалению, не уточнено, касаются эти данные отечественного рынка или акций на Варшавской бирже и объема эмиссий корпоративных еврооблигаций. Если учитываются данные по отечественному рынку, то такой подход не корректен, поскольку показатели субиндексов рассчитывались по ценным бумагам, находящимся в обращении на зарубежных рынках. Кроме того, не указано, касается капитализация (если она рассчитывалась для отечественного рынка) только листинговых ценных бумаг (в биржевом реестре) или всех акций в биржевом списке. В силу повышения требований к листингу капитализация лишь акций из биржевого реестра существенно уменьшает значимость этого рынка в финансовой системе.

Научные исследования индексов стресса касаются финансовой системы в целом, а данные о рынке акций или долговых ценных бумагах являются лишь входной информацией для построения субиндексов. Однако предложения по расчету индекса стресса, который бы охватывал все сегменты собственно рынка обращающихся финансовых инструментов, отсутствуют.

**Цель статьи** заключается в разработке индекса стресса рынка обращаемых финансовых инструментов Украины с учетом особенностей украинского рынка и накопленного мирового и отечественного опыта расчета индексов финансового стресса.

Для конструирования композитного индекса использованы разнообразные эконометрические методы и модели (в частности, корреляционный анализ, модель

обобщенной авторегрессионной условной гетероскедастичности, стандартизация на основе интегральной функции распределения, сезонная корректировка, определение долгосрочного тренда на основе фильтрации).

В ноябре 2016 г. в рамках Конгресса рынка капиталов, организованного Варшавским университетом и Национальным депозитарием Польши (KDPW), проведен конкурс на лучшую научную разработку в сфере финансовых рынков, в котором победила представленная автором статья об индексе стресса на рынке обращающихся финансовых инструментов Польши, в дальнейшем опубликованная в научном издании Варшавского университета [15]. Предложенная в ней методика в модифицированном варианте использована также для разработки и расчета индекса стресса на рынке обращающихся финансовых инструментов Украины.

Для идентификации рыночной нестабильности попытаемся сконструировать композитный индекс стресса рынка обращающихся финансовых инструментов (*FIMSI* – financial instrument markets stress index), который предлагаем рассчитывать на основе рыночных данных путем уравновешенного усреднения субиндексов рынка акций (*EMSI* – equity market stress index), долговых ценных бумаг (*DSMSI* – debt securities market stress index) и деривативов (*DrMSI* – derivatives market stress index):

$$FIMSI = \frac{EMSI + DSMSI + DrMSI}{3}. \quad (1)$$

Входные цифровые потоки данных для исчисления индекса получены из Thomson Reuters Eikon (доступ предоставлен Варшавским университетом) и веб-сайта “Украинской биржи”.

Разработанные индексы финансового стресса, достаточно широко описанные в исследовательских работах, также базируются на рыночных данных, однако предложенный *FIMSI* имеет следующие особенности:

- 1) касается исключительно рынков обращающихся финансовых инструментов;
- 2) учитывает изменения в рыночной ликвидности на внутреннем рынке;
- 3) отображает изменения на рынке производных финансовых инструментов.

Наиболее желательным и приемлемым является применение ежедневных данных. Между тем реализация этого критерия связана с рядом проблем. Дневные данные по украинскому рынку доступны, но в исторической перспективе для рынка государственных облигаций не являются ежедневными (они имеют разрывы: например, данные за август 2011 г. о доходности 1-летних государственных облигаций доступны только за 25 августа); кроме того, значительные разнонаправленные изменения волатильности на рынках акций и деривативов не позволяют четко идентифицировать тренд изменения индекса и подают много сигналов, которые могут быть ошибочными, а потому их целесообразно усреднить на месячной основе. В силу обозначенных проблем индекс рынка обращающихся финансовых инструментов для Украины будет рассчитан ежемесячно на основе средних ежедневных данных индикаторов за соответствующий месяц. Временной горизонт расчета – апрель 2011 г. – декабрь 2016 г., поскольку информация о доходности украинских облигаций доступна в терминале Thomson Reuters Eikon только с апреля 2011 г.

Субиндекс рынка акций (*EMSI*) включает такие индикаторы.

1. Волатильность доходности фондового индекса “Украинской биржи” (*sVol*), на которой заключается большинство биржевых сделок с акциями (почти 85% \*).

\* Рассчитано автором по данным годового отчета Национальной комиссии по ценным бумагам и фондовому рынку за 2016 г.

Однако этот показатель будет в определенной мере недостаточно репрезентативным в части рынка акций в Украине из-за доминирования внебиржевого рынка (на биржевом сегменте, например, в 2016 г. заключено только 13,2% общего количества сделок с ценными бумагами). Для получения значений волатильности (условной дисперсии), в силу главного недостатка ожидаемой волатильности по её расчету на основе предположения о нормальном распределении рыночных данных, применен процесс GARCH (1,1). В свою очередь, индикатор реализованной волатильности (realized volatility) характеризуется намного большей чувствительностью к изменениям в ценовой динамике рынка и наличием большого количества колебаний волатильности, что может объясняться ее расчетом на основе внутридневных данных. Как следствие, отображается много шумовых флуктуаций, что усложнило бы интерпретацию индикатора.

Расчет GARCH (1,1) осуществлялся с помощью программного эконометрического пакета Gretl. Кроме предыдущих значений случайной величины ( $\varepsilon_{t-i}$ ), модель учитывает также предыдущие значения дисперсии ( $h_{t-i}$ ) [16, p. 309]:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}, \quad (2)$$

где  $\alpha_0 > 0$ ,  $\alpha_i \geq 0$  и  $\beta_i \geq 0$  – параметры, величины которых определяются методом максимального правдоподобия.

Наиболее приемлемой для анализа динамики доходности финансовых инструментов, в том числе при расчете волатильности для индексов финансового стресса, является методика применения параметров  $p=1$  и  $q=1$ , то есть модели GARCH (1,1) [5; 7].

2. Индикатор CMAX (*sCMAX*), который рассчитывается на основе фондового индекса UX с 1-летним временным окном. Этот индикатор можно выразить как отношение значения фондового индекса к его максимальной величине за определенный период (временное окно) [1]:

$$CMAX_t = x_t / \max [x \in (x_{t-j} | j = 0, 1, \dots, T)], \quad (3)$$

где  $x$  – значение фондового индекса;  $T$  – временное окно (низкий показатель индекса свидетельствует о финансовой нестабильности).

3. Коэффициент рыночной эффективности (*sMEC*) для учета изменений в ликвидности. Этот показатель [17] отображает упругость рынка (resiliency) и рассчитывается как отношение дисперсии доходности за “длинный” период ( $Var(R_t)$ ) к дисперсии доходности за “короткий” период ( $Var(r_t)$ ):

$$MEC = \frac{Var(R_t)}{T \cdot Var(r_t)}. \quad (4)$$

При конструировании индексов нестабильности рынков обращаемых финансовых инструментов показатель *MEC* рассчитывается как отношение дисперсии 2-дневной доходности к дисперсии 1-дневной доходности, полученных из модели GARCH (1,1). Если индекс меньше 1, то считается, что рынок неликвидный.

В субиндекс рынка долговых ценных бумаг (*DSMSI*) включены такие составляющие.

1. Индикатор суверенного спреда (Sov-spread) – разница доходности 1-летних государственных облигаций Украины (внутреннего займа) и США. Более приемлемо использование доходности 10-летних облигаций: в частности, по мнению М. Иллинга и Дж. Лью [1], долгосрочную доходность следует рассматривать как

равновесную для рынка государственных долговых ценных бумаг. Кроме того, именно доходность долгосрочных облигаций является одним из индикаторов номинальной конвергенции при принятии решения о присоединении определенной страны к ЕС \*. Однако к украинскому рынку такие данные не могут быть применены, поскольку Министерство финансов Украины в течение почти целого временного горизонта расчета индекса стресса не осуществляло эмиссию облигаций с такими сроками погашения. Некоторым ограничением для применения этого индикатора является также природа колебаний суверенного спреда, связанных с изменениями в доходности в большей степени на рынке США, чем Украины.

2. Спрэд 5-летних кредитных дефолтных свопов (CDS), который показывает совокупный кредитный риск в части инвестиций в государственные долговые ценные бумаги Украины. Рост спреда CDS свидетельствует о нарастании финансовой нестабильности. Этот индикатор также имеет некоторые ограничения в части эффективности применения, поскольку отображает изменение в отношении иностранных инвесторов к уровню кредитоспособности государства, но не свидетельствует о развитии внутреннего рынка финансовых инструментов государственного долга.

Волатильность доходности и коэффициент МЕС для государственных облигаций невозможно посчитать, ведь данные об изменении ежедневной доходности на непрерывной основе не доступны, и, кроме того, соответствующие дневные значения в течение месяца почти не меняются. Например, с 14 апреля 2014 г. до 25 сентября 2014 г. доходность была неизменной и составляла 20%. Методика реализованной волатильности тоже не может быть применена, поскольку базируется на использовании внутрисуточных данных.

Также не может быть дополнительного индикатора и о корпоративных облигациях, поскольку в Украине после значительного количества дефолтов по корпоративным долговым ценным бумагам с 2009 г. этот сегмент рынка обращаемых финансовых инструментов почти не функционирует, хотя в течение 2004–2009 гг. ПФТС совместно с ИА Cbonds рассчитывала индексы корпоративных облигаций "ПФТС-Cbonds" и "ПФТС-Cbonds/TR".

Не развит и краткосрочный сегмент рынка долговых инструментов. Только в декабре 2015 г. НБУ начал публикацию данных о кривых доходности (на основе параметрической модели Нельсона – Сигела). При условии развития рынка ценных бумаг в Украине (при наличии достаточного количества исторических данных) в будущем в состав субиндекса целесообразно ввести индикатор, который бы отображал доходность двухнедельных депозитных сертификатов НБУ, определенных с 2016 г. ключевым инструментом монетарной политики (согласно новому операционному дизайну монетарной политики).

Субиндекс рынка деривативов (DrMSI) включает лишь индикатор изменения количества открытых позиций по фьючерсам на фондовый индекс UX (Der), ведь только такой контракт имеет определенный исторический горизонт данных. Этот сегмент рынка обращаемых финансовых инструментов в Украине тоже слабее по сравнению с международными рынками, находится в стадии зарождения и даже с нормативно-правовой точки зрения недостаточно урегулирован по состоянию на ноябрь 2017 г.

---

\* The Treaty on the functioning of the European Union // Official Journal of the European Union. — 26.10.2012. — P. 326/47–326/390.

Значения индикатора рынка деривативов рассчитывались как абсолютная разница логарифмов количества открытых позиций, ведь как их рост, так и их падение являются признаками нестабильности рынка.

Для динамики операций с деривативами характерно существенное наращивание их объемов перед окончанием действия контрактов (март, июнь, сентябрь, декабрь), а потому осуществлялась сезонная корректировка индикатора рынка деривативов на основе метода TRAMO/SEATS (в программе Gretl), который разработан центральным банком Испании и используется Евростатом.

При расчете субиндексов для обеспечения согласованности данных осуществлялась их стандартизация на основе интегральной функции распределения (cumulative density function – CDF), поскольку для большинства индикаторов, используемых при конструировании индексов стресса, не подтверждается наличие нормального распределения (табл. 1) и не может быть применена методика нормализации данных.

Таблица 1

**Тесты на нормальное распределение индикаторов индекса стресса на рынке обращаемых финансовых инструментов**

Индикаторы	p-value *	
	тест Шапиро – Вилка	тест Колмогорова – Смирнова
sVol.....	0,00	0,000318351
CMAX.....	0,0217085	0,594068
sMEC.....	0,53295	0,744688
Sov-Spread.....	0,000179162	0,20952
CDS.....	0,00	0,00000629577
Der.....	0,00	0,00

\* При  $p > 0,05$  нельзя отбрасывать предположение о наличии нормального распределения с вероятностью 95%.

Для CMAX и MEC применена инверсия, поскольку направление их изменения (уменьшение значений), свидетельствующее о возможной нестабильности, является противоположным направлению изменения индикаторов волатильности и суверенного спреда и т. п. (увеличению значений).

Между индикаторами не прослеживается значительная корреляция (табл. 2), что отвечает критерию отбора индикаторов для избежания дублирования (принцип parsimony).

Таблица 2

**Корреляционная матрица индикаторов индекса стресса на рынке обращаемых финансовых инструментов \***

Индикаторы	sVol	sMEC **	sCMAX **	Sov-Spread	CDS	Der
sVol.....		0,2670	0,3051	0,3023	-0,1765	-0,0319
sMEC **.....	0,2670		-0,0847	0,1204	0,1004	-0,0971
sCMAX **.....	0,3051	-0,0847		0,2862	-0,1486	0,0649
Sov-Spread....	0,3023	0,1204	0,2862		0,2115	0,0365
CDS.....	-0,1765	0,1004	-0,1486	0,2115		0,1551
Der.....	-0,0319	-0,0971	0,0649	0,0365	0,1551	

\* Расчеты автора.

\*\* Инвертированные индикаторы.

Финансовый стресс идентифицируется, если величина индекса стресса превышает долгосрочный тренд более чем на одно среднеквадратическое отклонение.

Для определения долгосрочного тренда применен фильтр Ходрика – Прескотта (the Hodrick – Prescott (HP) filter) с коэффициентом  $\lambda$  для месячных данных на уровне 14400 [18, р. 8]. Авторы фильтра используют концептуальное предположение, что отдельные показатели временного ряда данных ( $y_t$ ) являются суммой трендовой ( $g_t$ ) и циклической ( $c_t$ ) составляющих [19, р. 3]:

$$y_t = g_t + c_t, \quad (5)$$

где  $t = 1, \dots, T$ .

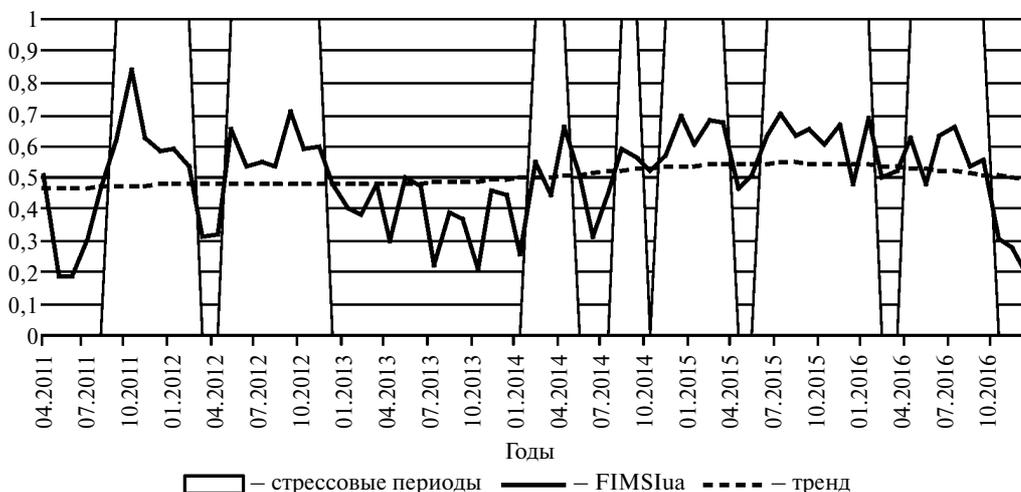
В долгосрочном периоде среднее значение циклической составляющей стремится к 0. Значение же трендовой составляющей предлагается рассчитывать на основе такого выражения [19, р. 3]:

$$\min_{\{g_t\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\}. \quad (6)$$

Параметр  $\lambda$  является положительной величиной, что уменьшает изменчивость трендового компонента ряда. Чем выше значение  $\lambda$ , тем более сглаженным будет полученный временной ряд.

Стрессовые периоды также будут включать эпизоды (с меньшим отклонением значений индекса стресса от долгосрочного тренда), которые есть внутри стрессовых периодов, как это предложено Ц.-Я. Парком и Р. Меркадо [7, с. 11].

С использованием ежемесячного композитного индекса стресса на рынке обращааемых финансовых инструментов Украины (рис. 2) определены 34 стрессовых эпизода (без учета месяцев, которые входят в стрессовые периоды и по которым индекс стресса меньше одного среднего квадратического отклонения от тренда) за период с апреля 2011 г. до декабря 2016 г. (69 значений индекса).



**Рис. 2. Динамика композитного индекса стресса на рынке обращааемых финансовых инструментов Украины**

Собственные расчеты автора. Отображены стрессовые периоды с продолжительностью 2 и более месяцев.

Стрессовые периоды можно так кратко охарактеризовать:

– сентябрь 2011 г. – февраль 2012 г. и май – ноябрь 2012 г. (стрессовые эпизоды объясняются, прежде всего, нестабильностью на международных рынках, то есть развитием кризиса суверенных долгов в Европе: за указанные периоды индекс UX уменьшился, соответственно, на 15% и 46%);

– февраль – апрель 2014 г. и август 2014 г. – март 2015 г. (стрессовые эпизоды вызваны масштабным политическим и экономическим кризисом в Украине (как на макроэкономическом, так и на корпоративном уровнях), в том числе значительной девальвацией национальной валюты, что уменьшает заинтересованность в инвестициях в гривнях; наблюдаются движение к ликвидности (flight to liquidity) и высокая аверсия к риску, то есть большинство операций на рынке ценных бумаг осуществляется с государственными облигациями; суверенный кредитный рейтинг Украины находится на высокоспекулятивном уровне);

– июнь 2015 г. – январь 2016 г. (реструктуризация внешнего государственного долга (согласие с кредиторами достигнуто в конце августа 2016 г., в сентябре парламент изменил законодательство, введя государственные деривативы, для реализации условия реструктуризации) и, как следствие, снижение международного кредитного рейтинга; возобновление негативных ожиданий в части экономического развития Украины, в том числе на фоне политической нестабильности, то есть неопределенности в деятельности правительства);

– апрель – сентябрь 2016 г. (в частности, 6 апреля в Нидерландах состоялся референдум об ассоциации Украины с ЕС, по результатам которого “против” проголосовало свыше 60% участников). Большая продолжительность этого периода как стрессового в определенной степени связана со значительным уменьшением объема открытых производных контрактов: так, если в середине июня количество открытых контрактов составляло более 11 тыс., то уже 17 июня – 2 тыс., и лишь в конце сентября их количество превысило 1 тыс.

#### Выводы

Проведенный анализ предложенного композитного индекса стресса свидетельствует, что преобладающими факторами влияния на ситуацию на рынке обращаемых финансовых инструментов Украины являются внутринациональные, которые с 2014 г. доминируют. В настоящее время индекс стресса рынка в Украине еще мало значим для отображения экономической ситуации в государстве из-за слабого развития рынка и его мизерной роли в финансировании и отображении корпоративной деятельности.

При условии реализации реформ по развитию эффективного рынка обращаемых финансовых инструментов в Украине, в перспективе предложенный индекс стресса может быть расширен дополнительными показателями, а также использоваться для прогнозирования потенциальных негативных финансовых потрясений на основе построения моделей влияния экономических переменных на динамику индекса стресса.

#### Список использованной литературы

1. *Illing M., Liu Y.* An Index of Financial Stress for Canada / Bank of Canada Working Paper No. 14. – 2003.
2. *Balakrishnan R., Danninger S., Elekdag S., Tytell I.* The Transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies / IMF Working Paper No. 133. – 2009.
3. *Kliesen K., Smith D.* Measuring Financial Market Stress // Federal Reserve Bank of St. Louis, Economic Synopses. – 2010. – No. 2.
4. *Lo Duca M., Peltonen T.* Macro-financial Vulnerabilities And Future Financial Stress. Assessing Systemic Risk And Predicting Systemic Events / ECB Working Paper Series No. 1311. – 2011.

5. *Slingenberg J., de Haan J.* Forecasting Financial Stress / DNB Working Paper No. 292. — 2011.
6. *Cardarelli R., Elekdag S., Lall S.* Financial stress and economic contractions // *Journal of Financial Stability*. — 2011. — No. 7. — P. 78–97.
7. *Park C.-Y., Mercado R.* Determinants of Financial Stress in Emerging Market Economies / ADB Economics Working Paper Series No. 356. — 2013.
8. *Louzis D., Vouldis A.* A Financial Systemic Stress Index for Greece / ECB Working Paper Series No. 1563. — 2013.
9. *Oet M., Dooley J., Ong S.* The Financial Stress Index: Identification of Systemic Risk Conditions // *Risks*. — 2015. — No. 3. — P. 420–444.
10. *Vermeulen R., Hoerberichts M., Vašíček B.* et al. Financial stress indexes and financial crises // *Open Economies Review*. — 2015. — Vol. 26. — No. 3. — P. 383–406.
11. *Holló D., Kremer M., Lo Duca M.* CISS – A Composite Indikator Of Systemic Stress In The Financial System / ECB Working Paper Series No. 1426. — 2012.
12. *Duprey T., Klaus B., Peltonen T.* Dating systemic financial stress episodes in the EU countries / ECB Working Paper Series No. 1873. — 2015.
13. *Вдовиченко А., Орос Г.* Індекс фінансового стресу: оцінка і застосування в емпіричних дослідженнях в Україні // *Журнал європейської економіки*. — 2015. — Т. 14. — № 2. — С. 205–224.
14. *Тищенко Л., Чайбок А.* Індекс фінансового стресу для України // *Вісник Національного банку України*. — 2017. — № 240. — С. 5–14.
15. *Kravchuk I.* Indeks stresu na rynku zbywalnych instrumentów finansowych w Polsce // *Problemy Zarządzania*. — 2017. — Vol. 15. — No. 1. — S. 193–206.
16. *Bollerslev T.* Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity // *Journal of Econometrics*. — 1986. — No. 31. — P. 307–327.
17. *Hasbrouck J., Schwartz R.* Liquidity and Execution Costs in Equity Markets // *Journal of Portfolio Management*. — 1988. — Vol. 14. — No. 3. — P. 10–16.
18. *Kočenda E., Černý A.* Elements of time series econometrics: an applied approach. — Prague : Karolinum Press, Charles University, 2014. — 228 p.
19. *Hodrick R., Prescott E.* Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation // *Journal of Money, Credit and Banking*. — 1997. — Vol. 29. — No. 1. — P. 1–16.

#### References

1. Illing M., Liu Y. An index of financial stress for Canada. Bank of Canada Working Paper 2003-14, 2003.
2. Balakrishnan R., Danninger S., Elekdag S., Tytell I. The transmission of financial stress from advanced to emerging economies. IMF Working Paper No. 133, 2009.
3. Kliesen K., Smith D. Measuring financial market stress. *Federal Reserve Bank of St. Louis, Economic Synopses*, 2010, No. 2.
4. Lo Duca M., Peltonen T. Macro-financial vulnerabilities and future financial stress. Assessing systemic risk and predicting systemic events. ECB Working Paper Series No. 1311, 2011.
5. Slingenberg J., de Haan J. Forecasting financial stress. DNB Working Paper No. 292, 2011.
6. Cardarelli R., Elekdag S., Lall S. Financial stress and economic contractions. *Journal of Financial Stability*, 2011, No. 7, pp. 78–97.
7. Park C.-Y., Mercado R. Determinants of financial stress in emerging market economies. ADB Economics Working Paper Series No. 356, 2013.

8. Louzis D., Vouldis A. A financial systemic stress index for Greece. ECB Working Paper Series No. 1563, 2013.
9. Oet M., Dooley J., Ong S. The financial stress index: identification of systemic risk conditions. *Risks*, 2015, No. 3, pp. 420–444.
10. Vermeulen R., Hoeberichts M., Vašíček B. et al. Financial stress indexes and financial crises. *Open Economies Review*, 2015, Vol. 26, No. 3, pp. 383–406.
11. Holló D., Kremer M., Lo Duca M. CISS – a composite indicator of systemic stress in the financial system. ECB Working Paper Series No. 1426, 2012.
12. Duprey T., Klaus B., Peltonen T. Dating systemic financial stress episodes in the EU countries. ECB Working Paper Series No. 1873, 2015.
13. Vdovychenko A., Oros G. *Indeks finansovoho stresu: otsinka i zastosuvannya v empyrychnykh doslidzhennyakh v Ukraini* [Financial stress index: estimation and application in empirical researches in Ukraine]. *Zhurnal evropeis'koi ekonomiky – Journal of European Economy*, 2015, Vol. 14, No. 2, pp. 205–224 [in Ukrainian].
14. Tyshchenko I., Csajbok A. *Indeks finansovoho stresu dlya Ukrainy* [Index of financial stress for Ukraine]. *Visnyk Natsional'noho banku Ukrainy – Herald of the National Bank of Ukraine*, 2017, No. 240, pp. 5–14 [in Ukrainian].
15. Kravchuk I. *Indeks stresu na rynku zbywalnych instrumentów finansowych w Polsce* [Stress index in the negotiable financial instruments market in Poland]. *Problemy Zarządzania – Management problems*, 2017, Vol. 15, No. 1, pp. 193–206 [in Polish].
16. Bollerslev T. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 1986, No. 31, pp. 307–327.
17. Hasbrouck J., Schwartz R. Liquidity and execution costs in equity markets. *Journal of Portfolio Management*, 1988, Vol. 14, No. 3, pp. 10–16.
18. Kočenda E., Černý A. *Elements of Time Series Econometrics: an Applied Approach*. Prague, Karolinum Press, Charles University, 2014.
19. Hodrick R., Prescott E. Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1997, Vol. 29, No. 1, pp. 1–16.

Статья поступила в редакцию 17 ноября 2017 г.

---