



МРНТИ 06.73.55

<https://doi.org/10.32523/2789-4320-2024-4-178-194>

Научная статья

## Предпосылки создания единых критериев для системно значимых банков на уровне ЕАЭС: кластеризационный подход

А.Ю. Дальке\*<sup>1</sup>, Э.А. Рузиева<sup>2</sup>, А.М. Нурғалиева<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Университет «Нархоз», Алматы, Казахстан

<sup>2</sup> Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

(E-mail:<sup>1</sup>alena.dalke@narхоз.kz, <sup>2</sup>earuzieva@gmail.com, <sup>3</sup>aliya\_mn@mail.ru)

**Аннотация.** Проблемы идентификации системно значимых банков не теряют своей актуальности вот уже более 10 лет, а вопросы разработки единых критериев для них в экономических союзах представляют особый интерес. Формирование кластеров СЗБ (системно значимых банков) в рамках ЕАЭС позволит улучшить качество финансовых услуг, оказываемых банками стран-участниц, а также усилит инновационный потенциал экономического союза. Целью работы является изучение посредством применения методологии кластеризации (метрики Евклидоваго расстояния и модели Хэмминга), предпосылок и фундаментальных возможностей разработки единых критериев идентификации СЗБ для Казахстана, Беларуси и России как стран-участниц Евразийского экономического союза. При этом учтены методические рекомендации для национальных системно значимых банков, разработанные Базельским комитетом по банковскому надзору. Результаты исследования показали, что группировка банков, отнесенных в отдельных странах ЕАЭС к категории СЗБ логична при выделении трех кластеров или 1 уровня (интеграционного), 2 уровня (странового) и 3 уровня (потенциального). Анализ подчёркивает, что при разработке единых критериев необходимо разработать показатели не аппроксимированные друг с другом. Кроме того, критерии должны быть четко и жестко определены, а сходственные признаки (показатели) существенно отличительны. Исследование состоит из двух частей, данная работа относится ко второй части.

**Ключевые слова:** системно значимые банки, Евразийский экономический союз, единые критерии, модели кластеризации, имитационное моделирование.

Received 03.09.2024. Revised 22.11.2024. Accepted 23.12. 2024. Available online 31.12.2024

## **Введение**

В настоящее время, несмотря на наличие 12 базовых принципов Базельского комитета, страны разрабатывают собственные правила и критерии отнесения банков к разряду системно значимых. Поскольку страны имеют различный уровень экономического развития, а, следовательно, и различные масштабы развития банковского сектора, критерии индивидуальны для каждой страны. В результате возникает вопрос о соизмеримости данных критериев и имеется ли возможность создания единых групп СЗБ. Как известно, на мировом уровне СЗБ различных стран могут входить в группу глобальных СЗБ. Следовательно, на микроуровне, то есть региональных союзов, следует выделить соответствующие группы СЗБ регионально-союзного характера. Задача состоит в том, чтобы исследовать возможности объединения СЗБ стран ЕАЭС и, как следствие, сделать выводы о том, имеются ли на сегодня у стран-союзниц возможности создания единых критериев для отнесения банков к категории СЗБ на уровне регионального союза.

Следует отметить, что исследования проблем регулирования SIBs чаще всего проводятся в контексте экономических союзов или отдельных, в основном развитых, стран. Например, учёными Tabak M. et al. проведено исследование о влиянии концентрации рынка и размера банка на финансовую стабильность 17 стран Латинской Америки [1]. Существует ряд исследований, основанных на выборке крупнейших банков мира, но, как правило, в выборку включены коммерческие банки стран ЕС и США [2,3].

Говоря об Евразийском экономическом союзе, важно отметить, что во всех трех странах основными участниками (в наибольшей степени, занимающие наибольшую долю) на финансовом рынке являются банки. Кроме того, среди банков выделяются системообразующие банки, но в рамках лишь одной страны. Поскольку создание ЕАЭС объективно предполагает создание единых условий и положений относительно всех сфер экономики, но вполне логично, что имеет смысл выработки единых подходов к разработке критериев отнесения банков, являющихся СЗБ на уровне стран-участниц, к системно значимым на уровне союза. Этот факт актуализирует необходимость исследования возможностей объединения СЗБ стран-участниц в единые группы на уровне союза.

Исследование состоит из двух частей. В первой части работы «Исследование предпосылок формирования системно значимых банков в региональных экономических союзах» мы провели анализ критериев стран-участниц ЕАЭС (Казахстан, Россия, Беларусь) и обнаружили существенные различия в количестве коэффициентов внутри каждого критерия и их удельных весов. Далее был проведён кластерный анализ по банкам каждой страны отдельно за 3 года. Первый этап кластеризации выявил общие черты среди СЗБ стран-участниц, что позволило оценить наличие предпосылок для формирования единого пространства СЗБ в рамках регионального союза [4].

В рамках данной работы посредством иммитационного исследования сделана попытка объединения СЗБ всех трех стран с целью выявления единых возможных критериев. Цель моделирования сводится к анализу различий между показателями в кластерных группах банков. На данном этапе нами предлагается применить два метода: кластеризацию К средних и модель иерархической кластеризации данных.

Насколько нам известно, значительных исследований с применением методов кластеризации в рамках стран ЕАЭС ещё не приводилось. Это новаторское исследование является попыткой создать однородные банковские кластеры с соответствующими уровнями системной значимости: на национальном уровне и на уровне регионального экономического союза – ЕАЭС.

### **Литературный обзор**

Согласно рекомендациями Базельского комитета по банковскому надзору (BCBS), к системно значимым финансовым институтам (SIFI) относятся кредитные организации соответствующие совокупности количественных индикаторов: размер, взаимосвязанность (зависимость от других участников финансового рынка), взаимозаменяемость банка; сложность проводимых банком операций. Вопросы коннотации и характеристики системно значимых банков как важнейшей части системно значимых финансовых институтов рассмотрены в работе Gu, Y. & Zhu, S. [5].

В соответствии с методикой BCBS, системно значимые банки делятся на две категории: глобальные системно значимые банки (Global systemically important banks, G-SIBS) и национальные системно значимые банки (Domestic systemically important banks, D-SIBS). Работа Iwanicz-Drozdzowska, M., Schab, посвящена вопросам эффективного регулирования G-SIFI or G-SIBS. Авторами выявлены слабые места идентификации G-SIBS посредством методологии BCBS. В частности, это: различные и несопоставимые источники данных (набор данных по 12 показателям являются недостаточными), отсутствие глубокого анализа (совокупность операций, проводимых G-SIBS. Например, по структуре контрагентов). Кроме того, показатели в методике слишком агрегированы, чтобы идентифицировать сложные и разные G-SIBS [6].

Согласно методике BCBS, разработанной для национальных системно значимых банков «A framework for dealing with domestic systemically important banks», уполномоченные органы каждой страны должны разработать собственную методику идентификации D-SIBS с учётом национальных особенностей банковской системы. Важно отметить, что отнесение банков к системно значимым направлено на поддержание дополнительного, более высокого уровня капитала, а также усиливает ответственность руководства банков перед обществом. Потеря финансовой устойчивости системно значимых банков способно вызвать глубочайший кризис всей финансовой системы.

Исследователем Masciantonio S. (2013) на основе общедоступных данных ранжирована выборка банков Европейского союза и Евразии. В качестве методологии использована разработанная BCBS (2011) методология идентификации для G-SIBS. В результате проведенной работы автору удалось определить список системно значимых банков и ранжировать их в соответствии с их системной важностью. По мнению автора, банки, включенные в список системно значимых, нуждаются в более тщательном надзоре [7].

Проблемы идентификации и регулирования системно значимых банков рассматривались учеными стран ЕАЭС. Казахстанские ученые Святов С. А. и Святова М. А. считают, что крупнейшие банки необходимо классифицировать, т.е. разделить на три группы в

зависимости от их системной значимости. Предложенный дифференцированный подход основан на основе изучения практики стран Евразийского экономического союза [8]. Исследователи Господарчук Г.Г., Сучкова Е. О. предложили методiku идентификации системно значимых банков на основе кросс-секторального подхода, основанного на применении методов индукции и кластерного анализа. Данные методы применяются с последующим агрегированием и ранжированием для финансового и нефинансового сектора экономики [9].

Вопросы формирования интеграционной структуры банковского регулирования ЕАЭС являются очень актуальными на текущий момент. В 2019 году была утверждена Концепция формирования общего финансового рынка ЕАЭС, а в 2020 году – Стратегические направления развития евразийской экономической интеграции до 2025 года. Перспективы формирования институциональной структуры банковского регулирования в ЕАЭС рассмотрены в работе Джагитян Э.П. На основе анализа институциональной структуры банковского регулирования в страна-членах ЕАЭС автор разработал три сценария формирования наднациональной регулятивной архитектуры в ЕАЭС [10].

Вместе с тем, до настоящего времени не исследовались предпосылки и возможности создания единых критериев отнесения SIBs стран-участниц в категорию СЗБ ЕАЭС. Метод кластеризации применялся для анализа прибыльности банков [11], прогноза банкротства [12], выявления несостоятельных банков [13], определения банковских бизнес-моделей [14], кластеризации банков по уровню цифровизации [15]. Однако в качестве подхода к определению имеются ли фундаментальные возможности и предпосылки для группировки СЗБ стран-участниц и выработки общих критериев для СЗБ на уровне регионального союза не применялся.

## **Методология**

Кластеризационный подход является наиболее удобным и логичным для решения поставленной цели – выявить предпосылки возможностей разработки единых критериев для системно значимой категории банков в рамках ЕАЭС. Использование одновременно нескольких методов и моделей кластерного анализа позволит определить, имеются ли у банков, отнесенных странами-участницами в категорию СЗБ на основе их собственных страновых критериев, сходственные признаки, позволяющие объединить эти банки в общие группы. Более того, кластеризация позволит, соответственно, выделить столько групп, сколько, исходя из сходственных признаков СЗБ стран-участниц, это возможно в настоящий период времени.

Исходные данные для проведения кластерного анализа базировались на собранных данных по банкам трех стран (Россия, Беларусь и Казахстан) и являются результатами расчетов соответствующих коэффициентов согласно методик определения СЗБ соответствующей страны. Следует также отметить, что данные аналогично, как и расчеты, рассматриваются в динамике за последние три года 2020-2022 гг. При проведении кластерного анализа группировка СЗБ также осуществлялась за три года. К сожалению,

ввиду того, что методики отнесения банков в категорию системно значимых в странах ЕАЭС получили свое развитие сравнительно недавно, авторы столкнулись с проблемой сбора данных за более длительный период времени.

Первоначально количество кластеров при применении метрик Евклидового расстояния и модели Хэмминга заранее определено согласно метода К-средних (с результатами первого этапа кластерного анализа можно ознакомиться в первой части исследования). Метод кластерного анализа К-средних является традиционным алгоритмом кластеризации, предложенный Маккуином, который является простым и одновременно эффективным [16]. Кроме того, он имеет преимущества масштабируемости и высокой эффективности для обработки больших наборов данных.

Метод К-средних имеет целевую функцию, которая может быть представлена следующим образом:

$$J = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K w_{ik} \|x^i - \mu_k\|^2 \quad (1)$$

где:

$w_{ik}$  – точка данных  $w_i$  для кластера  $K$ ;

$\mu_k$  – центроид кластера

При этом, если точка данных  $w_i$  принадлежит кластеру  $K$ , то  $w_{ik} = 1$ , если не принадлежит, то  $w_{ik} = 0$ . Если  $\mu_k$  находится далеко от центроида кластера  $K$ , то можно предполагать, что его влияние на кластер будет весьма малым [17].

Нами рассматривается лишь четкая кластеризация К-средних, в которой данные делятся на отдельные кластеры, где каждая точка данных может принадлежать только одному кластеру (в нашем случае банк). Поэтому метод нечеткой кластеризации (Fuzzy clustering method – FCM) в нашем случае не рассматривается.

Агломеративный кластерный анализ (АНС) является подходом «снизу-вверх», при котором каждое наблюдение начинается в своем собственном кластере, и пары кластеров объединяются по мере продвижения вверх по иерархии.

Для определения связи между наборами наблюдений  $A$  и  $B$ :

$$\frac{1}{|A| \cdot |B|} \sum_{a \in A} \sum_{b \in B} d(a, b) \quad (2)$$

$$\|a - b\|_2 = \sqrt{\sum_i (a_i - b_i)^2}$$

В нашем случае, имея определенные показатели, позволяющие отнести банки к категории СЗБ, нами предполагается разделить системно значимые банки стран по выделенным критериям на 2 или 3 основные группы. При этом АНС позволит определить наилучшее количество групп для всей совокупности СЗБ трех стран. Следует отметить, что различия между критериями кластеров должны быть очевидными, а внутри кластера критерии по банкам должны быть максимально похожи.

Такой подход позволит определить: действительно ли возможно выделить три основных уровня СЗБ при создании единых групп на уровне регионального союза.

Выделение 3-х кластеров обусловлено выявлением трех уровней СЗБ: первого уровня (непосредственно СЗБ, основная группа), второго уровня (группа банков, которые по критериям относятся к СЗБ, но значения их критериев существенно отличаются от значений СЗБ первого уровня) и третьего уровня (потенциальных СЗБ).

Для оценки качества кластерного анализа нами будут использованы следующие метрики качества: индекс Хартигана и Calinski-Narabasz index. Экспериментальные предыдущие исследования авторов показали, что из всех метрик качества кластерного анализа они являются наиболее надежными. Хартиган индекс основан на предположении, что если имеется  $X^*$  кластеров, четко отделенных друг от друга, то для  $X < X^*$  кластеров  $(X + 1)$ -кластерное разбиение по методу К-средних должно походить на  $X$ -кластерное разбиение по методу АНС и получаться из него разделением одного из кластеров на две части. Чем выше данный индекс, тем выше качество кластеризации. В свою очередь, Calinski-Narabasz index показывает соотношение межклассовых и внутриклассовых расстояний. Высокое значение (чем больше 1) данного индекса отражает лучшую кластеризацию, поскольку наблюдения в каждом кластере расположены ближе друг к другу, а сами кластеры дальше друг от друга.

### **Основные положения**

Основополагающую роль в обеспечении финансовой устойчивости играют системно значимые банки (SIBs), так как от эффективности их деятельности во многом зависит финансовое «здоровье» банковской системы, а также стабильность мировой финансовой системы в целом. В связи с этим одной из важных задач является правильная идентификации системно значимых банков, постоянный и глубокий мониторинг их деятельности, внедрение дифференцированного регулирования, основанного на оценке персонального вклада каждого банка в общий системный риск.

В первой части нашего исследования, опубликованной ранее, были выявлены признаки того, что СЗБ стран-участниц могут быть действительно кластеризованы по общим характеристикам при соблюдении определенных требований. В рамках текущей работы будут проведены имитационные исследования, которые позволят определить, действительно ли можно выделить предполагаемых три уровня кластеров СЗБ в рамках ЕАЭС или какое количество групп кластеров является оптимальным с позиций выявленных общих сходственных признаков объектов исследования (то есть СЗБ стран-участниц).

Непосредственно для имитационного исследования отнесения БВУ к соответствующему кластеру будут применены метрики расстояния (сходства). Мера сходства или расстояния необходима для количественной оценки сходства или несходства показателей в каждом кластере. Цель этого этапа исследования состоит в том, чтобы сравнить 11, 9 и 12 различных коэффициентов сходства банков России, Казахстана и Беларуси и их влияние на кластеризацию СЗБ.

Очевидно, что реализация кластерного подхода в рамках Союза требует тщательной подготовки и создания единого регулирующего органа стран-участниц. Предполагается,

что реализация кластерного подхода регулирования банковского сектора ЕАЭС приведёт к качественному улучшению финансовых услуг, усилит развитие инноваций, и в целом окажет положительное влияние на региональную экономику.

### Результаты и обсуждение

Как было сказано ранее, перед нами стояла задача сделать попытку сведения критериев отнесения банков к категории СЗБ по трем рассматриваемым странам ЕАЭС: России, Беларуси и Казахстана. Для сведения критериев трех стран к единым были учтены рекомендации Базеля 3, в результате чего показатели были объединены в общие четыре блока: масштаб деятельности (размер банка), взаимосвязанность с участниками финансового рынка, значимость для экономики (взаимозаменяемость) и взаимосвязь с нерезидентами (сложность операций). При этом были классифицированы лишь банки, отнесенные непосредственно к категории СЗБ, согласно методики соответствующей страны.

Итак, при проведении кластерного анализа методом К-средних при интеграции критериев было поставлено условие выбора от 2 до 3 кластеров с целью определения оптимального количества групп СЗБ. Результаты моделирования показали, что наибольшая вариация между группами наблюдается при создании 3-х кластеров СЗБ по трем странам. Иными словами, при разбиении группы СЗБ всех трех стран наиболее правильно деление их на 3 основные группы. Назовем их высший уровень, средний уровень и низший уровень СЗБ (таблица 1).

**Таблица 1. Деление СЗБ при интеграции критериев на группы по трем странам**

Кластер	01.01.2021			01.01.2022			01.01.2023		
	Выс- ший уро- вень	Сред- ний уро- вень	Низ- кий уро- вень	Выс- ший уро- вень	Сред- ний уро- вень	Низ- кий уро- вень	Выс- ший уро- вень	Сред- ний уро- вень	Низ- кий уро- вень
Количество объектов в каждом кластере	3	6	14	3	15	5	2	17	4
Внутрикластерная дисперсия	0,165	0,011	0,003	0,026	0,004	0,140	0,030	0,012	0,061
Минимальное расстояние до центроида	0,300	0,058	0,023	0,054	0,028	0,265	0,093	0,020	0,174
Среднее расстояние до центроида	0,330	0,086	0,050	0,126	0,057	0,265	0,136	0,089	0,174
Maximum distance to centroid	0,376	0,173	0,088	0,286	0,116	0,265	0,242	0,243	0,174

Примечание: составлено на основании расчетов авторов [18,19,20].

Примечателен тот факт, что на начало 2022 и 2023 гг. значительно увеличивается число СЗБ в группе 2 (средний уровень) и последние два года характеризуются стабилизацией банков стран в группах СЗБ. Исходя из того, что формирование кластеров осуществляется для союза стран, вполне логично выделить, с нашей точки зрения, первый уровень СЗБ (интеграционный) как объединяющий СЗБ на основании единых критериев, второй уровень (страновой) – СЗБ стран, согласно их индивидуальным критериям отнесения к СЗБ, и третий уровень обозначить как потенциальные СЗБ на уровне ЕАЭС. Это позволит говорить о том, что некоторые банки могут вполне быть по показателям СЗБ в какой-либо стране, но по интеграционным критериям относиться к потенциальным СЗБ союза ЕАЭС (рисунок 1).

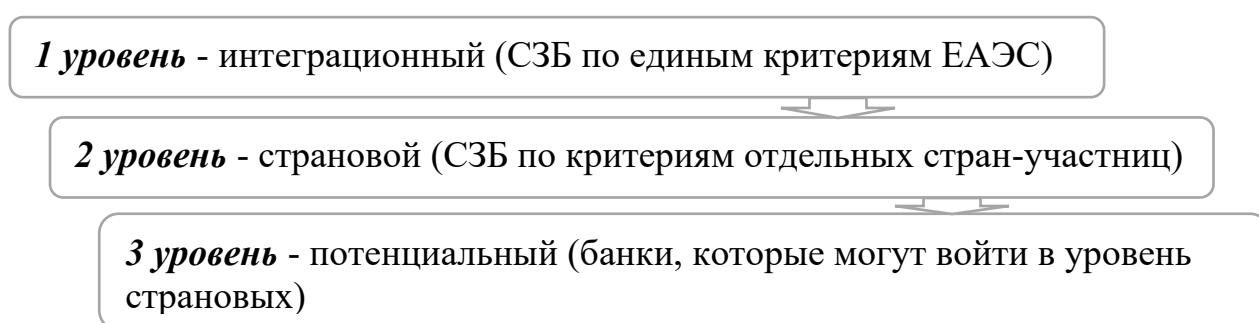


Рисунок 1. Уровни кластеризации в рамках ЕАЭС.

Примечание: оставлено авторами.

Итак, согласно полученных результатов по модели К-средних, в группу интегрированных на уровне ЕАЭС (1 уровень) на начало 2021 и 2022 гг. входили: Сбербанк (Россия), Халык банк (Казахстан) и Беларусбанк (Беларусь). На начало 2023 г. Сбербанк России в результате снижения многих показателей вышел из группы 1 и опустился на уровень СЗБ стран ЕАЭС (2 уровень). Теперь в группе интегрированных СЗБ союза остались лишь 2 банка: Халык банк (Казахстан) и Беларусбанк (Беларусь).

На начало 2021 г. в группу 2 входили 6 банков: ВТБ (Россия), Сбербанк (Беларусь), Белагропромбанк, Приорбанк, Банк БелВЭБ и Белгазпромбанк. На начало 2021 г. сюда вошли уже 15 банков: Газпромбанк (Россия), Альфа-банк, Россельхоз банк, Московский кредитный банк, ФК Открытие, Совкомбанк, Райффайзенбанк, Росбанк, Россия банк, Тинькофф банк, Kaspi Bank (Казахстан), First Heartland Jusan Bank (Казахстан), Сбербанк (Беларусь), Белинвестбанк и Белгазпромбанк. На начало 2023 г. список пополнился еще 2 СЗБ (вошли еще 2 банка Беларуси - Приорбанк и Банк БелВЭБ), что привело к наличию 17 банков в данной группе.

В группе потенциальных СЗБ на уровне ЕАЭС заметны сильные изменения. Так, если на начало 2021 г. эта группа была наиболее многочисленной (14 банков союза), то в последующие два года их число сократилось сначала до 5 (ВТБ, Сбербанк, Белагропромбанк, Приорбанк, Банк БелВЭБ), а затем до 4 банков (Сбербанк России, ВТБ, Сбербанк Казахстана, Белагропромбанк).



Для имитационного исследования был использован метод иерархической кластеризации (АНС) с применением метрик сходства Евклидова расстояния и расстояния Хамминга (таблица 2).

**Таблица 2. Результаты иерархической кластеризации по СЗБ стран**

Количество кла- стеров	01.01.2021			01.01.2022			01.01.2023		
	2	3	Более чем 3	2	3	Более чем 3	2	3	Более чем 3
Индекс силуэта	0,687	0,461	0,703	0,507	0,528	0,533	0,638	0,524	0,497
Индекс Хартигана (H)	17,539	18,225	19,633	20,520	11,730	12,871	12,072	17,975	17,994
Индекс Калински и Харабаша	15,069	22,238	24,002	18,080	27,703	28,034	18,735	25,927	26,766

Примечание: составлено на основании расчетов авторов [18,19,20].

Описательная статистика является несколько неустойчивой в отношении метрик качества кластеризации. В частности, на начало 2021 г. индекс силуэтики показывает преимущество деления СЗБ стран на 2 группы (показатель по 2 кластерам выше, чем по 3 кластерам). При этом индекс Хартигана и Calinski & Harabasz index показывают преимущественно 3 и выше кластеров. Аналогичная ситуация наблюдается по статистике данных на начало 2023 г. Исходя из превалирования показателей Hartigan index и Calinski & Harabasz index, на наш взгляд, будет логично понимать результаты как деление СЗБ стран союза на 3 и более групп, что позволяет оптимизировать состав групп (таблица 3).

**Таблица 3. Описательная статистика по АНС методу имитационного исследования**

Кластер	01.01.2021			01.01.2022			01.01.2023		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Количество объектов в каждом кластере	1	14	8	1	15	7	2	14	7
Внутрикластерная дисперсия	0,000	0,003	0,049	0,000	0,004	0,041	0,061	0,003	0,031
Минимальное расстояние до центроида	0,000	0,023	0,059	0,000	0,028	0,047	0,174	0,026	0,023
Среднее расстояние до цен- троида	0,000	0,050	0,178	0,000	0,057	0,163	0,174	0,051	0,140
Максимальное расстояние до центроида	0,000	0,088	0,407	0,000	0,116	0,317	0,174	0,124	0,312

Примечание: составлено на основании расчетов авторов [18,19,20].

В результате метода АНС Euclidean distance было получено следующее распределение СЗБ трех стран за последние 3 года (таблица 4).

**Таблица 4. Распределение СЗБ при интеграции по странам Россия, Беларусь и Казахстан**

Период	1 уровень	2 уровень	3 уровень
01.01.2021	Беларусбанк	Халык банк Газпромбанк Альфа-банк Россельхозбанк Московский кредитный банк ФК Открытие Совкомбанк Райффайзербанк Росбанк Россия Тинькофф банк Kaspi Bank First Heartland Jusan Bank Белгазпромбанк Сбер Банк (Беларусь)	Сбербанк России ВТБ Сбербанк Казахстана Белагропромбанк Приорбанк Банк БелВЭБ
01.01.2022	Беларусбанк Халык банк	ГПБ Альфа-банк Россельхозбанк Московский кредитный банк ФК Открытие Совкомбанк Райффайзербанк Росбанк Россия Тинькофф банк Kaspi Bank First Heartland Jusan Bank Сбер Банк (Беларусь) Белинвестбанк	Сбербанк России ВТБ Сбербанк Казахстана Белагропромбанк Приорбанк Банк БелВЭБ
01.01.2023	Беларусбанк Халык банк	ГПБ Альфа-банк АО Россельхозбанк Московский кредитный банк ФК Открытие Совкомбанк Райффайзербанк Росбанк Россия	Сбербанк России ВТБ Сбербанк Казахстана First Heartland Jusan Bank Белагропромбанк Приорбанк Банк БелВЭБ

		Тинькофф банк Kaspi Bank Сбер Банк (Беларусь) Белинвестбанк Белгазпромбанк	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------	--

Примечание: составлено на основании расчетов авторов [18,19,20].

При имитационном исследовании с помощью АНС Hamming distance описательная статистика показала, что оптимальным вариантом на начало 2021 г. является выделение 14 кластеров. В таком случае все метрики расстояния положительны и при этом близки к 0, то есть являются оптимальными. При этом на начало 2022 г. предлагается выделение 12 кластеров, а в начале 2023 г. – на 15 кластеров. Это означает, что методика АНС Hamming distance имитационного моделирования дает понять следующее: банки, которые были отнесены в категории СЗБ по критериям отдельных стран не имеют полных сходственных признаков, чтобы четко быть отнесенными к одному из указанных ранее уровней. Иными словами, эти банки имеют признаки (показатели), которые существенным образом отличительны друг от друга. Получается, имитационное моделирование по Хаммингу явно демонстрирует тот факт, что на сегодня банки, отнесенные к категории СЗБ по критериям отдельных стран, не могут четко быть отнесены по трем уровням. Между ними имеются признаки, которые вызывают сомнения по поводу отнесения некоторых банков к тому или иному уровню кластеризации.

## Заключение

Проведенный анализ с применением нескольких методов кластеризации и метрик расстояний и качества показал, что группировка банков, отнесенных в отдельных странах ЕАЭС к категории СЗБ логична при выделении трех кластеров или 1 уровня (интеграционного), 2 уровня (странового) и 3 уровня (потенциального).

При выделении кластеров более 3 при методе АНС Hamming distance индекс Хартигана и Calinski & Harabasz index показывают значения выше 1, но меньше, чем при исследовании методом АНС Euclidean distance. Таким образом, получается, что нам следует взять количество кластеров выше двух, но не превышающие 12. В нашем случае подобного рода разбросы показывают, что на сегодня оптимально неизменно нет возможности объединить банки трех стран по группам СЗБ. Однако учитывая, что страны, если введут единые критерии отнесения банков в группы СЗБ, смогут достичь некоторого баланса в показателях, то такого рода анализ, проведенный нами выше, позволит выделить четкое распределение СЗБ стран-участниц по трем уровням в иерархии СЗБ союза ЕАЭС.

На сегодня, исходя из имеющихся данных и проведенного анализа с помощью кластеризационного подхода, оптимально можно выделить 3 основных уровня: интеграционный, страновой и потенциальный. Это означает, что, несмотря на критериальные различия отнесения банков в категорию СЗБ на уровне стран-участниц, все же можно отнести эти СЗБ по трем основным группам. Следовательно,

при разработке единых критериев необходимо так определить коридоры показателей, чтобы выделялись четкие границы между ними.

Имитационное моделирование показало, что на сегодня многие СЗБ стран-участниц могут быть отнесены как ко 2-му, так и 3-му уровню, поскольку критерии не позволяют четко выделить границы критериев. Получается, что эти СЗБ стран по одним критериям могут быть отнесены к уровню 2, а по другим критериям – к уровню 3, что и вызвало некоторое недоумение. Именно поэтому различные метрики показывали различные результаты. Но поскольку большинство сходилось к выделению 3-х кластеров, целесообразно было определить и 3 уровня кластеров в региональном союзе ЕАЭС.

Таким образом, проведенный анализ и имитационное моделирование показали, что сегодня страны-участницы имеют потенциал и некоторые предпосылки для разработки единых критериев отнесения банков стран-участниц к категории СЗБ ЕАЭС. Однако имеются проблемы, которые вполне реально разрешимы, если страны-участницы смогут принять во внимание следующее. Во-первых, при разработке критериев следует создать такие, которые не будут мультиколлинеарны друг с другом, то есть следует брать такие показатели, которые напрямую не оказывают влияния на результаты друг друга. Во-вторых, следует четко и достаточно узко определить коридор показателей, чтобы они значительно отличались по уровню, что позволяло бы относить СЗБ к четко определенному уровню.

Создание кластеров системно значимых банков в рамках регионального экономического союза (ЕАЭС) может стать одним из эффективных механизмов повышения конкурентоспособности банковских рынков стран-участниц. Позволит усилить качество финансовых услуг и инновационный потенциал региона.

Следующим шагом в рамках исследования проблем формирования единых критериев для SIBs стран ЕАЭС может стать тщательный анализ имеющихся критериев системной значимости. На наш взгляд, назрела необходимость перехода от прежнего усредненного подхода к дифференцированному (пропорциональному) регулированию в зависимости от роли в системе и объема принимаемых рисков.

#### **Благодарность, конфликт интересов**

**Авторы статьи: Дальке А.Ю., Рузиева Э.А., Нургалиева А.М.** заявляют, что конфликта интересов нет.

#### **Вклад авторов.**

Авторы подтверждают вклад в статью следующим образом:

**Дальке А.Ю.** – постановка проблемы, разработка концепции статьи, критический анализ литературы, итоговая переработка статьи.

**Рузиева Э.А.** – анализ и интерпретация данных, описание результатов и формирование выводов исследования.

**Нургалиева А.М.** – сбор статистических данных, табличное и графическое представление результатов.

Все авторы (**Дальке А.Ю., Рузиева Э.А., Нургалиева А.М.**) рассмотрели результаты исследования и одобрили окончательную версию статьи для публикации.

### Список литературы

1. Tabak B. M., Fazio D. M., Cajueiro D. O. Systemically important banks and financial stability: The case of Latin America //Journal of Banking & Finance. – 2013. – Vol. 37. – P. 3855-3866, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.06.003>
2. Bongini P., Nieri L., Pelagatti M. The importance of being systemically important financial institutions //Journal of Banking & Finance. – 2015. – Vol. 50. – P. 562-574, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.07.006>
3. Anginer D., Demirgüç-Kunt A., Mare D. S. Bank capital, institutional environment and systemic stability //Journal of Financial Stability. – 2018. – Vol. 37. – P. 97-106, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2018.06.001>
4. Рузиева Э.А., Святов С.А., Дальке А.Ю. Исследование предпосылок формирования системно значимых банков в региональных экономических союзах// Вестник Университета «Туран». – 2024. - №. 2. – С. 38-52. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-2-38-52>
5. Gu Y., Zhu S. Assessment of Systemically Important Banks-A review //International Journal of Business and Social Science. – 2015. – Vol. 6. – P. 132-139.
6. Iwanicz-Drozdowska M., Schab I. Regulation of G-SIBs. Does one size fit all? //Working Paper. – 2013.
7. Masciantonio S. Identifying and tracking global, eu, and eurozone systemically important banks with public data //Applied Economics Quarterly. – 2015. – Vol/ 1. – P. 25-64.
8. Святов С. А., Святова М. А. Системно значимые банки в национальной экономике: критерии идентификации, роль и подходы к регулированию //Central Asian Economic Review. – 2020. – №. 4. – С. 127-135.
9. Господарчук Г. Г., Сучкова Е. О. Совершенствование критериев идентификации системно значимых банков на основе кросс-секторального подхода //Финансы: теория и практика. – 2018. – Т. 22. – №. 4. – С. 18-37.
10. Джагитян Э. П. Перспективы и риски формирования институциональной структуры банковского регулирования в ЕАЭС //Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2019. – Т. 14. – №. 2. – С. 245-274.
11. Oral C., Akkaya G. C. Profitability Analysis Of Banks By Using Clustering Method: An Application On Turkish Banking Sector //Proceedings of International Academic Conferences. – International Institute of Social and Economic Sciences - 2015. – №. 2503730.
12. Affes Z., Hentati-Kaffel R. Forecast bankruptcy using a blend of clustering and MARS model: case of US banks //Annals of Operations Research. – 2019. – Т. 281. – №. 1. – С. 27-64.
13. Negnevitsky M. Identification of failing banks using Clustering with self-organising neural networks //Procedia Computer Science. – 2017. – Vol. 108. – P. 1327-1333, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.125>
14. Marques B. P., Alves C. F. Using clustering ensemble to identify banking business models // Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management. – 2020. – Vol. 27. – P. 66-94, DOI: <https://doi.org/10.1002/isaf.1471>
15. Mercadier M. et al. Banks' risk clustering using k-means: a method based on size and individual & systemic risks //Available at SSRN 3946293. – 2021, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3946293>
16. Peng K., Leung V. C. M., Huang Q. Clustering approach based on mini batch kmeans for intrusion detection system over big data //IEEE access. – 2018. – Vol. 6. – P. 11897-11906, DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2810267

17. Nazari, A., Dehghan, A., Nejatian, S., Rezaie, V., & Parvin, H. A comprehensive study of clustering ensemble weighting based on cluster quality and diversity//Pattern Analysis and Applications. – 2019. Vol 22(1), P.133-145.

18. Правила отнесения финансовых организаций к числу системно значимых. Утверждены Постановлением Правления Национального Банка Республики Казахстан от 23 декабря 2019 года №240 - [Электрон. ресурс] URL: <https://www.nationalbank.kz> (дата обращения: 20.06.2024).

19. Инструкция о порядке определения системно значимых банков, небанковских кредитно-финансовых организаций. Утверждена Постановлением Правления Национального Банка Республики Беларусь от 18 мая 2017 года №180 - [Электрон. ресурс] URL: <https://www.nbrb.by> (дата обращения: 22.06.2024).

20. О методике определения системно значимых кредитных организаций. Указание Центрального Банка Российской Федерации от 13 апреля 2021 года №5778-У [Электрон. ресурс] URL: <https://www.cbr.ru> (дата обращения: 24.06.2024).

**А.Ю. Дальке\*<sup>1</sup>, Э.А. Рузиева<sup>2</sup>, А.М.Нургалиева<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>*Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан*

<sup>2</sup>*Алматы Технологиялық Университет, Алматы, Қазақстан*

### **ЕАЭО деңгейінде жүйелік маңызы бар банктер үшін бірыңғай критерийлер құрудың алғышарттары: кластерлеу тәсілі**

**Андатпа.** Жүйелі маңызы бар банктерді сәйкестендіру мәселелері 10 жылдан астам уақыт бойы өзектілігін жоғалтпаған, ал Экономикалық Одақтарда олар үшін бірыңғай өлшемдерді әзірлеу сұрақтары ерекше қызығушылық тудыруда. ЕАЭО шеңберінде ЖҚБ (жүйелі маңызды банктер) кластерлерін қалыптастыру қатысушы елдердің банктері көрсететін қаржылық қызметтердің сапасын жақсартуға, сондай-ақ экономикалық одақтың инновациялық әлеуетін күшейтуге мүмкіндік береді. Жұмыстың мақсаты Еуразиялық Экономикалық Одаққа қатысушы елдер ретінде Қазақстан, Беларусь және Ресей үшін ЖМБ-ді (жүйелі маңызы бар банк) сәйкестендірудің бірыңғай критерийлерін әзірлеудің алғышарттары мен іргелі мүмкіндіктерін кластерлеу әдіснамасын (Евклидтік қашықтық метрикасы мен Хамминг моделін) қолдану арқылы зерттеу болып табылады. Бұл ретте, банктік қадағалау жөніндегі Базель комитеті әзірлеген ұлттық жүйелік маңызы бар банктер үшін әдістемелік ұсынымдар ескерілді. Зерттеу нәтижелері ЕАЭО-ның жекелеген елдерінде ЖМБ-тер санатына жатқызылған банктерді топтастыру үш кластерді немесе 1 деңгейді (интеграциялық), 2 деңгейді (елдік) және 3 деңгейді (әлеуетті) бөлу кезінде қисынды екендігін көрсетуде. Талдау бірыңғай критерийлерді әзірлеу кезінде бір-біріне аппроксимативті көрсеткіштерді әзірлеу қажеттілігін анықтады. Сонымен қатар, критерийлер нақты және қатаң анықталуы керек, ал ұқсас белгілер (көрсеткіштер) айтарлықтай бөлек. Зерттеу екі бөлімнен тұрады, бірінші бөлім «Тұран» университетінің газетінде жарияланған. Бұл жұмыс – екінші бөлім жұмысының жалғасы болып табылады.

**Түйін сөздер:** жүйелі маңызы бар банктер, Еуразиялық экономикалық одақ, Бірыңғай критерийлер, кластерлеу модельдері, имитациялық модельдеу.

**A.Yu. Dalke<sup>\*1</sup>, E.A. Ruziyeva<sup>2</sup>, A.M. Nurgaliyeva<sup>3</sup>**  
<sup>1,3</sup>*Narxoz University, Almaty, Kazakhstan*  
<sup>2</sup>*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

### **Backgrounds for creating unified criteria for systemically important banks at the EAEU level: clustering approach**

**Abstract.** The problems of identifying systemically important banks have not lost their relevance for more than 10 years, and the issues of developing uniform criteria for them in economic unions are of particular interest. The formation of clusters of SIBs (systemically important banks) within the EAEU will improve the quality of financial services provided by the banks in the participating countries, and will also strengthen the innovative potential of the economic union. The purpose of the study is to examine, through the application of clustering methodology (Euclidean distance metrics and Hamming models), the backgrounds and fundamental possibilities for developing uniform criteria for identifying SIBs for Kazakhstan, Belarus and Russia, as participating countries of the Eurasian Economic Union. At the same time, methodological recommendations for national systemically important banks developed by the Basel Committee on Banking Supervision are taken into account. The results of the study showed that the grouping of banks classified in individual EAEU countries as SIBs is logical when three clusters are identified: Level 1 (integration), Level 2 (country), and Level 3 (potential). The analysis emphasizes that when developing unified criteria, it is necessary to develop indicators that are not approximated with each other. In addition, the criteria must be clearly and strictly defined, and similar features (indicators) must be significantly different. The present study is comprised of two sections; this paper is part of the second section.

**Key words:** systemically important banks, Eurasian Economic Union, unified criteria, clustering models, simulation modeling.

#### **References**

1. Tabak B. M., Fazio D. M., Cajueiro D. O. Systemically important banks and financial stability: The case of Latin America// *Journal of Banking & Finance*, 37, 3855-3866 (2013), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.06.003>
2. Bongini P., Nieri L., Pelagatti M. The importance of being systemically important financial institutions// *Journal of Banking & Finance*, 50, 562-574 (2015), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.07.006>
3. Anginer D., Demirgüç-Kunt A., Mare D. S. Bank capital, institutional environment and systemic stability//*Journal of Financial Stability*,37, 97-106 (2018), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2018.06.001>
4. Ruziyeva E.A., Svyatov S.A., Dalke A.Yu. Issledovanie predposylok formirovaniya sistemno znachimyykh bankov v regional'nykh ehkonomicheskikh soyuzakh [Study of prerequisites for the formation of systematically important banks in regional economic associations]. *Bulletin of "Turan" University [Vestnik universiteta «TuraN»]*. 2. 38-52. (2024). <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-2-38-52> [in Russian].
5. Gu Y., Zhu S. Assessment of Systemically Important Banks-A review// *International Journal of Business and Social Science*, 6, 132-139 (2015).
6. Iwanicz-Drozdowska M., Schab I. Regulation of G-SIBs. Does one size fit all?// Working Paper. (2013).

7. Masciantonio S. Identifying and tracking global, eu, and eurozone systemically important banks with public data//Applied Economics Quarterly, 1, 25-64 (2015).
8. Svyatov S.A., Svyatova M.A. Sistemno znachimye banki v nacional'noj ekonomike: kriterii identifikacii, rol' i podhody k regulirovaniyu [Systemically important banks in the national economy: identification criteria, role and approaches to regulation]. Central Asian Economic Review. 127-135 (2020). [in Russian].
9. Gospodarchuk G.G., Suchkova E.O. Sovershenstvovanie kriteriev identifikacii sistemno znachimyh bankov na osnove kross-sektoral'nogo podhoda. [Improving the criteria for identifying systemically important banks based on a cross-sectoral approach]. Finansy: teoriya i praktika [Finance: Theory and Practice]. 4 (22). 18-37 (2018). [in Russian].
10. Dzhagityan E.P. Perspektivy i riski formirovaniya institucional'noj struktury bankovskogo regulirovaniya v EAES [Prospects and risks of forming an institutional structure of banking regulation in the EAEU]. Vestnik mezhdunarodnyh organizacij: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika [Bulletin of International Organizations: Education, Science, New Economy]. 2(14). 245-274 (2019). [in Russian].
11. Oral C., Akkaya G.C. Profitability Analysis Of Banks By Using Clustering Method: An Application On Turkish Banking Sector. Proceedings of International Academic Conferences// International Institute of Social and Economic Sciences. №. 2503730 (2015).
12. Affes Z., Hentati-Kaffel R. Forecast bankruptcy using a blend of clustering and MARS model: case of US banks// Annals of Operations Research. 281, 27-64 (2019).
13. Negnevitsky M. Identification of failing banks using Clustering with self-organising neural networks// Procedia Computer Science. 108, 1327-1333 (2017), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.125>
14. Marques B.P, Alves C.F. Using clustering ensemble to identify banking business models// Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management. 27, 66-94 (2020), DOI: <https://doi.org/10.1002/isaf.1471>
15. Mercadier M. et al. Banks' risk clustering using k-means: a method based on size and individual & systemic risks. Available at SSRN 3946293. (2021), DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3946293>
16. Peng K., Leung V.C. M., Huang Q. Clustering approach based on mini batch kmeans for intrusion detection system over big data//IEEE access. 6, 11897-11906 (2018). DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2810267
17. Nazari, A., Dehghan, A., Nejatian, S., Rezaie, V., & Parvin, H. A comprehensive study of clustering ensemble weighting based on cluster quality and diversity// Pattern Analysis and Applications, 22(1), 133-145. (2019).
18. Pravila otneseniya finansovyh organizacij k chislu sistemno znachimyh. Utverzhdeny Postanovleniem Pravleniya Nacional'nogo Banka Respubliki Kazahstan ot 23 dekabrya 2019 goda №240 «Pravila otneseniya finansovyh organizacij k chislu sistemno znachimyx», [Rules for Classifying Financial Organizations as Systemically Important. Approved by the Resolution of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan dated December 23, 2019, No. 240, "Rules for Classifying Financial Organizations as Systemically Important."] Available at: <https://www.nationalbank.kz> (accessed 20.06.2024), [in Russian].
19. Instrukciya o poryadke opredeleniya sistemno znachimyh bankov, nebankovskih kreditno finansovyh organizacij. Utverzhdena Postanovleniem Pravleniya Nacional'nogo Banka Respubliki Belarus' ot 18 maya 2017 goda №180, [Instruction on the Procedure for Determining Systemically Important Banks and Non-Banking Credit and Financial Organizations. Approved by the Resolution of the Board of the



National Bank of the Republic of Belarus dated May 18, 2017, No. 180.] Available at: <https://www.nbrb.by> (accessed 22.06.2024), [in Russian].

20. О методике определения системно значимых кредитных организаций. Утверждена Указанием Центрального Банка Российской Федерации от 13 апреля 2021 года №5778-У, [On the Methodology for Determining Systemically Important Credit Institutions. Approved by the Directive of the Central Bank of the Russian Federation dated April 13, 2021, No. 5778-U] Available at: <https://www.cbr.ru> (accessed 24.06.2024), [in Russian].

### Сведения об авторах

**Дальке Алёна Юрьевна** – автор для корреспонденции, докторант, Школа экономики и менеджмента, Университет Нархоз, Жандосова, 55, 050000, Алматы, Казахстан.

**Рузиева Эльвира Абдулмитовна** – кандидат экономических наук, ассоц. профессор, заведующая кафедрой «Бухгалтерский учет и финансы», Технологический университет, Төле би, 100, Алматы, 050000, Казахстан.

**Нургалиева Алия Мияжденовна** – кандидат экономических наук, PhD, ассоциированный профессор, Школа экономики и менеджмента, Университет Нархоз, Жандосова, 55, 050000, Алматы, Казахстан.

### Авторлар туралы мәлімет:

**Дальке Алёна Юрьевна** – хат-хабар авторы, докторант, Экономика және менеджмент мектебі, Нархоз Университеті, Жандосов, 55, 050000, Алматы, Қазақстан.

**Рузиева Эльвира Абдулмитовна** – экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, бухгалтерлік есеп және қаржы кафедрасының меңгерушісі, Алматы Технологиялық университет, Төле би 100, Алматы, Қазақстан.

**Нургалиева Алия Мияжденовна** – экономика ғылымдарының кандидаты, PhD, қауымдастырылған профессор, Экономика және менеджмент мектебі, Нархоз Университеті, Жандосов, 55, 050000, Алматы, Қазақстан.

**Dalke Alyona** – corresponding author, doctoral student at the School of Economics and Management, Narxoz University, Zhandosova Str., 55, 050000, Almaty, Kazakhstan.

**Ruziyeva Elvira** – candidate of economic, associate professor, Technological University, Head of the Department of Accounting and Finance, Tole Bi Str., 100, 050000, Almaty, Kazakhstan.

**Nurgaliyeva Aliya** – candidate of economic science, PhD, associate professor, School of Economics and Management, Narxoz University, Zhandosova Str., 55, 050000, Almaty, Kazakhstan.



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).