

Для цитирования: Лунякова Н. А., Лаврушин О. И., Луняков О. В. Кластеризация регионов Российской Федерации по уровню депозитного риска // Экономика региона. — 2018. — Т. 14, вып. 3. — С. 1046-1060  
doi 10.17059/2018-3-27  
УДК 336.71  
JEL: C38, G31, O18.

**Н. А. Лунякова, О. И. Лаврушин, О. В. Луняков**  
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации  
(Москва, Российская Федерация; e-mail: OVLunyakov@fa.ru)

## КЛАСТЕРИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УРОВНЮ ДЕПОЗИТНОГО РИСКА<sup>1</sup>

*Выявление региональных различий в уровне депозитных рисков позволяет дифференцировать регионы страны по степени устойчивости депозитных ресурсов и возможности их трансформации в кредитно-инвестиционные ресурсы. Научные исследования в данной области ранее проводились преимущественно на микроуровне, то есть на уровне отдельно взятой кредитной организации. Такой же индуктивный подход к оценке финансовой устойчивости кредитных организаций и перспектив их развития, как на региональном, так и на национальном уровне, применяется Банком России при определении уровня обеспеченности регионов банковскими услугами. Вместе с тем, выполнение кредитными организациями региона всех обязательных нормативов, в том числе по ликвидности, не позволяет в полной мере выявлять различия между регионами по уровню депозитных рисков. Наличие диспропорций в территориальной концентрации кредитных организаций может оказывать воздействие на волатильность и стоимость депозитных ресурсов. Целью исследования является совершенствование научно-методического инструментария оценки депозитного риска. Для достижения поставленной цели предложено использовать методы кластерного анализа, с помощью которых осуществлена классификация регионов на основе выявленных внутренних связей между показателями риска. В отличие от предыдущих исследований, предложено использовать полудисперсию для вычисления коэффициентов волатильности привлеченных средств, интерпретируемую как меру риска неблагоприятного оттока депозитов («downside risk») относительно их тренда. Для описания депозитного риска предложена соответствующая номинальная шкала. Результаты исследований свидетельствуют о наличии нелинейной взаимосвязи между территориальной концентрацией кредитных организаций, волатильностью ресурсов и уровнем обеспеченности регионов банковскими услугами. Выявлено, что институциональная насыщенность регионов кредитными организациями в большей мере связана с устойчивостью банковских ресурсов. Предложенный научный подход оценки депозитного риска на региональном уровне расширяет систему индикаторов развития экономики регионов и может использоваться для осуществления мониторинга финансово-экономического развития регионов Российской Федерации и макроэкономического прогнозирования.*

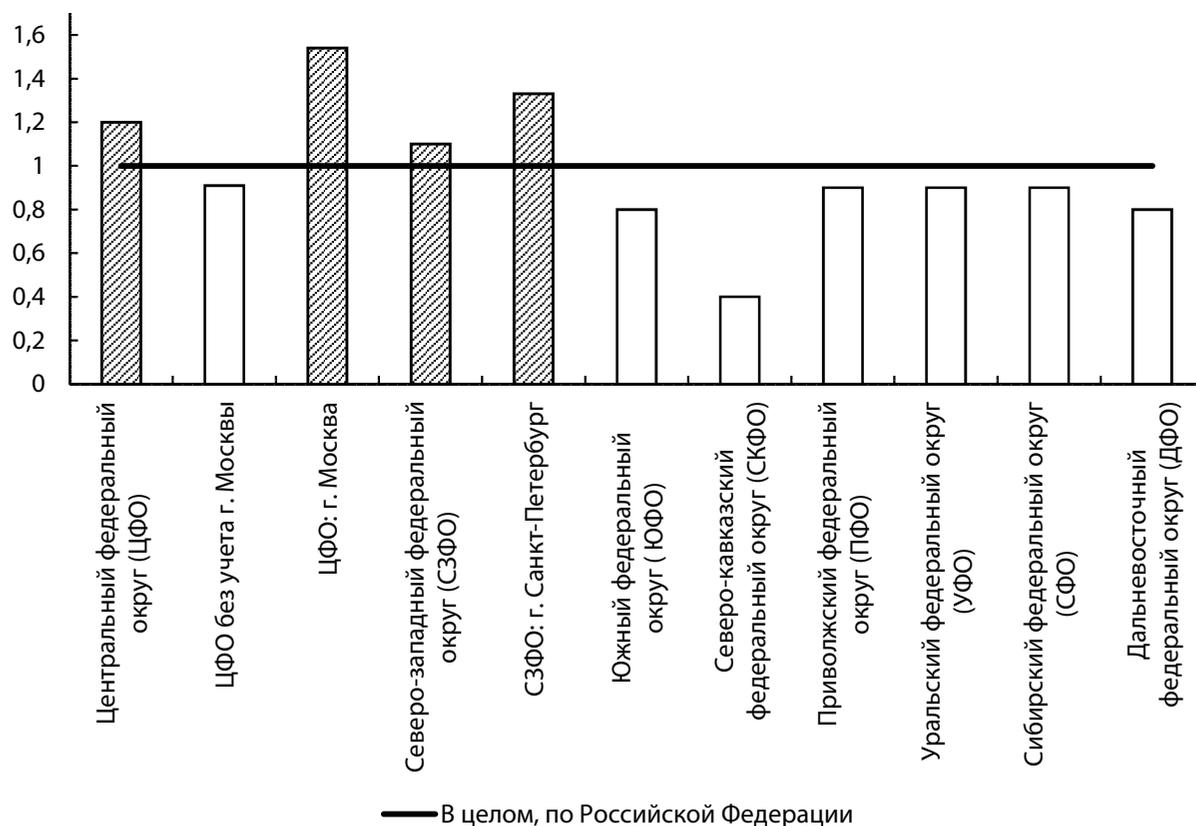
**Ключевые слова:** банк, территориальная концентрация, межбанковская конкуренция, вклады до востребования, срочные депозиты, банковские ресурсы, депозитный риск, волатильность, кластерный анализ, экономика региона

### 1. Введение

Проведение анализа деятельности кредитных организаций и развития банковских услуг

в регионе позволяет Банку России и его территориальным учреждениям определять текущие тенденции в банковской сфере, уровень обеспеченности региона банковскими услугами и на этой основе оценивать финансовую устойчивость кредитных организаций и пер-

<sup>1</sup> © Лунякова Н. А., Лаврушин О. И., Луняков О. В. Текст. 2018.



**Рис. 1.** Совокупный индекс обеспеченности банковскими услугами федеральных округов на 01.01.2017 г. (сост. авторами на основе данных Банка России (см.: [https://www.cbr.ru/publ/bsr/bsr\\_2016.pdf](https://www.cbr.ru/publ/bsr/bsr_2016.pdf) (дата обращения: 05.09.2017)))

спектив их развития, как на региональном, так и на национальном уровнях<sup>1</sup>. В соответствии с разработанными Банком России рекомендациями<sup>2</sup>, анализ деятельности кредитных организаций и развития банковских услуг в регионе проводится по следующим направлениям:

- институциональные аспекты развития банковских услуг в регионе;
- финансовая обеспеченность региона банковскими услугами;
- коммерческая деятельность кредитных организаций (структура банковских операций, финансовое состояние кредитных организаций) региона, риски кредитных организаций региона;
- риски кредитных организаций региона (достаточность собственных средств (капитала) кредитных организаций, кредитный риск, рыночный риск, ликвидность кредитных организаций региона).

<sup>1</sup> О Рекомендациях по проведению анализа деятельности кредитных организаций и развития банковских услуг в регионе. Письмо Банка России от 07.08.2006 № 106-Т [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_79242](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_79242) (дата обращения: 05.09.2017).

<sup>2</sup> Там же.

В качестве интегрального показателя для оценки совокупной обеспеченности региона банковскими услугами Банк России использует соответствующий совокупный индекс (рис. 1).

Согласно данным отчета о развитии банковского сектора и банковского надзора<sup>3</sup>, в 2016 г. самая высокая обеспеченность банковскими услугами по-прежнему отмечалась в Центральном федеральном округе (прежде всего, в г. Москве) и в Северо-Западном федеральном округе (высокой обеспеченностью банковскими услугами отличался г. Санкт-Петербург). В остальных регионах значения индексов обеспеченности банковскими услугами было ниже общероссийского показателя. Минимальное значение показателя по-прежнему зарегистрировано в Северо-Кавказском федеральном округе, в том числе в Республике Ингушетия и Чеченской Республике, а также в Республике Дагестан.

В рекомендациях Банка России по проведению анализа деятельности кредитных организаций и развития банковских услуг в регионе отмечается, что данный анализ является одним из инструментов оценки уровня стабильности

<sup>3</sup> Там же.

банковской системы. Вместе с тем, выполнение кредитными организациями региона всех обязательных нормативов по ликвидности не позволяет в полной мере выявлять различия между регионами по уровню совокупных ресурсных рисков, и, соответственно, формировать взвешенные оценки относительно устойчивости финансовых ресурсов регионов. В связи с указанными обстоятельствами особую актуальность приобретают вопросы оценки депозитных рисков как составляющей ресурсных рисков, на региональном уровне.

Известно, что вклады (депозиты) физических лиц и депозиты юридических лиц имеют наибольшую долю в общей сумме привлеченных банками средств, формируя основу для кредитно-инвестиционного потенциала кредитных организаций. При этом структура ресурсной базы кредитных организаций и территориальной концентрации весьма неоднородна. В частности, российские ученые Н.И. Валенцева и М.А. Поморина [1] отмечают, что депозитные источники формирования ресурсной базы отдельными группами кредитных организаций (банки, контролируемые государством, банки с участием иностранного капитала, крупные частные банки, средние и малые банки Московского региона, региональные малые и средние банки) являются самыми приоритетными с позиций их стоимости и стабильности среди всех привлеченных средств. Однако депозиты населения как более дорогие ресурсы являются основой формирования пассивов региональных малых и средних банков, в то время как более привлекательные с позиции стоимости депозиты юридических лиц сконцентрированы на счетах банков, контролируемых государством, банков с иностранным участием и крупных частных банков.

В этой связи можно также привести результаты научных исследований Е.В. Алтуховой, В.А. Зотова и М.А. Маркова [2], которые выявили постепенное вымывание региональных банков из числа кредитных организаций. В 2016 г. сокращение количества действующих кредитных организаций было характерно для большинства российских регионов: число региональных банков уменьшилось с 341 до 302<sup>1</sup>. При этом региональные банки обладают на порядок меньшим по сравнению с московскими банками объемом капитала, что существенно сужает возможность региональных банков работать с корпоративными клиентами, относя-

щимися к основным источникам дохода в банковском бизнесе. Как следствие, региональные банки имеют меньшие возможности в привлечении средств и в большей степени подвержены риску утраты финансовой устойчивости и стабильности.

Диспропорции в размещении средств и сокращение количества региональных банков не только оказывают воздействие на уровень межбанковской конкуренции, но также связаны с различным уровнем стабильности этих средств на счетах соответствующих групп кредитных организаций. Кроме того, анализ банковского сектора России по территориальному критерию концентрации кредитных организаций позволяет сделать вывод о наличии явных дисбалансов.

В своих исследованиях Н.И. Берзон [3] отмечает, что кредитные организации, обслуживая бизнес, распределены по территории страны в привязке к движению финансовых потоков компаний. В Российской Федерации в этом аспекте, как отмечает ученый, имеются явные перекосы в размещении кредитных организаций. В частности, несмотря на 12-процентное снижение в 2016 г. количества кредитных организаций (с 834 ед. до 733 ед.), почти 60 % банков и небанковских кредитных организаций сосредоточено в Центральном федеральном округе. Причем 383 кредитные организации из 434 имели локации в Москве. Высокий уровень концентрации капитала и централизация финансовых потоков также могут оказывать воздействие на волатильность (изменчивость) средств, привлеченных кредитными организациями на региональном уровне.

Рассмотрим теоретические аспекты депозитного риска, выделим его особенности и обобщим существующий научно-методический инструментарий оценки депозитного риска.

## 2. Обзор литературы

### 2.1. Теоретические аспекты депозитного риска

Понятие депозитного риска и последствий, связанных с его проявлением в банковской деятельности, исследовались в работах отечественных и зарубежных ученых, среди которых можно выделить В.В. Витлинского [4], Л.Т. Гиляровскую [5], С.К. Дубинина [6], В.А. Зотова [7], Г.Г. Коробову [8], А.М. Кабешеву [9], М.Г. Лапусту [10], А.В. Пернариевского [11], Т.А. Раевскую [12], А.В. Суворова [13], а также Дж. Аллана с соавторами [15], П. Тобина и А. Брауна [14]. Литературный обзор по данной

<sup>1</sup> Там же.

проблематике позволяет рассматривать депозитный риск в двух аспектах: с позиции клиента и со стороны кредитного учреждения.

С позиции клиента депозитный риск — это риск потери вкладчиком своих сбережений. Принимая за основу такую трактовку, В.В. Витлинский и А.Н. Гай [4] разработали методологические положения и предложили модель управления депозитным портфелем домохозяйств. Практические подходы к оценке рисков с позиции вкладчика исследовала Т.А. Раевская, которая в своей работе [12] предложила использовать систему предварительно рассчитанных аналитических коэффициентов для оценки вкладчиками (физическими лицами) своих рисков при размещении средств в банк. Риск потери банковских вкладов как вероятность невозврата вкладчикам денежных средств (сбережений), размещенных на срочных, сберегательных счетах и счетах до востребования в сберегательных институтах депозитного типа рассматривала А.М. Кабешева [9]. Помимо содержательного аспекта риска потери банковских вкладов, автор раскрыл специфические черты и рискообразующие факторы, а также формы проявления и последствия данного вида риска.

С позиции кредитной организации депозитный риск часто относится к рискам ликвидности и связан с досрочным отзывом вкладчиками своих вкладов из банка. В частности, в работе Г.Г. Коробовой [8] рассмотрена структура внешних и внутренних банковских рисков. Среди внешних рисков автор выделяет группу рисков ликвидности, которая состоит из риска пролонгации, когда вклады отзываю до их срока (депозитный риск), риска срока, когда кредит не возвращают в срок (кредитный риск), риска новых, непланируемых кредитов, рисков по новым видам деятельности (факторинговые, лизинговые, рыночные и др.). Аналогичный подход к трактовке понятия депозитного риска встречается в работах М.В. Лапусты [10], Л.Т. Гиляровской [5]. Вместе с тем, такие авторы как В.А. Зотов [7], С.К. Дубинин [6], А.В. Суворов [13] и А.В. Пернаривский [11], рассматривают депозитный риск как отдельный вид рисков, присущий банковскому бизнесу. А в работе Е.Н. Смольяниновой [16] депозитный риск отнесен к группе операционных рисков банка, который, по мнению автора, тесно связан с процентным риском и риском ликвидности банка.

В соответствии с зарубежной практикой банковского дела риски кредитной организации подразделяются на девять категорий: кре-

дитный, процентный, ликвидности, ценовой, валютный, операционный, правовой, стратегический и репутации [8]. Депозитный риск не выделяется в отдельный вид банковских рисков, а рассматривается в как подвид риска ликвидности [14]. Он выражается в оттоке депозитов и сопровождается либо закрытием части клиентских счетов, либо изъятием депозитов при сохранении счетов или иными операциями. При досрочном изъятии депозитов банк может столкнуться с проявлением риска ликвидности. Поиск необходимых средств для восполнения возникшего дефицита приводит к дополнительным затратам банка, а при наихудшем сценарии — к потере финансовой устойчивости и стабильности кредитной организации.

Следует также отметить, что в ряде случаев может наблюдаться и непредвиденный приток депозитов в кредитную организацию, который, в свою очередь, можно рассматривать как шанс расширения ресурсной базы при благоприятном стечении обстоятельств. С позиций теории вероятностей депозитный (классический) риск связан со значительным варьированием депозитов относительно их ожидаемой величины и может оцениваться как вероятность недополучения ожидаемого уровня депозитов вследствие неблагоприятного влияния внешних или (и) внутренних факторов. На региональном уровне к числу таких факторов можно отнести институциональную среду банковского бизнеса, территориальную концентрацию кредитных организаций и другие.

Наиболее ранние исследования детерминант в волатильности банковских депозитов на микроуровне проводили Л. Грамли [17], К. Рангараяна [18], У. Дювальда и Г. Дриса [19], Г. Кауфмана [20], Н. Мерфи [21]. В частности, Л. Грамли [17], К. Рангараян [18] обнаружили обратную зависимость между волатильностью депозитов (до востребования, совокупных депозитов) и размером кредитной организации. Чем крупнее банк, тем меньше величина случайной составляющей в изменении совокупного объема их депозитов [19]. Вместе с тем, Г. Кауфман [20] показал, что крупные банки испытывают более высокую ежедневную волатильность по остаткам на счетах клиентов по сравнению со статистическими данными, взятыми на двухнедельном или более широком временном горизонте. К. Рангараян выявил взаимосвязь: банки, расположенные в экономически более диверсифицированных регионах, будут испытывать меньшую волатильность депозитов [18].

Выделение и анализ возможных различий в уровне депозитных рисков с позиции кредитных организаций на уровне регионов целесообразно проводить в разрезе конкретных видов депозитов, которые в зависимости от срочности привлечения отличаются стоимостью и устойчивостью. Вклады (депозиты) до востребования и остатки средств на счетах традиционно считаются наиболее неустойчивыми видами ресурсов [22]. Как показывает практика, ежедневный остаток по каждому счету является случайной величиной, которая колеблется от нуля до некоторого максимума в зависимости от устойчивости ведения клиентом его хозяйственной деятельности, спроса на продукцию, которая им выпускается, или на оказываемые им услуги, активности проведения операций по счету, финансовой устойчивости клиента. Вместе с тем, в своей совокупности вклады (депозиты) до востребования и остатки на счетах представляют собой довольно значительные по объему и относительно дешевые по стоимости дополнительные банковские ресурсы, которые целесообразно трансформировать в «длинные» и «крупные» кредитно-инвестиционные ресурсы. Срочные депозиты, привлекаемые кредитными организациями на определенный срок, считаются устойчивыми банковскими ресурсами, эти средства возможно использовать для финансирования более длительных по сроку обращения и более доходных активных операций, а для клиентов данные депозиты обеспечивают получение большего процентного дохода по сравнению с вкладами (депозитами) до востребования.

По мнению И. В. Ларионовой [22], к неустойчивым привлеченным средствам, отличающиеся высокой волатильностью, обычно относят колеблющиеся остатки на клиентских счетах и вкладах до востребования, а также все депозиты со сроком исполнения до истечения выбранного порогового срока. Такие источники привлечения средств, как правило, сопряжены с более высоким уровнем депозитного риска для кредитной организации. Но в то же время, минимальные неснижаемые остатки на счетах и вкладах (депозитах) до востребования вместе с депозитами со сроком исполнения свыше выбранного порогового срока образуют устойчивые пассивы.

Примечательно, что понятие стабильности денежных средств клиентов не всегда отождествляется со степенью волатильности их остатков по счетам. В частности, в Положении «О порядке расчета показателя краткосрочной ликвидности („Базель III”)», утвержден-

ном Банком России (30.05.2014 № 421-П<sup>1</sup>), которое устанавливает порядок расчета показателя краткосрочной ликвидности с учетом международных подходов к расчету показателя краткосрочной ликвидности и инструментам мониторинга риска ликвидности («Базель III»), раскрывается состав нестабильных средств физических лиц и субъектов малого предпринимательства:

— денежные средства, превышающие максимальный размер возмещения по вкладам при наступлении страхового случая, установленный Федеральным законом от 23 декабря 2003 года № 177-ФЗ «О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации»;

— прочие денежные средства физических лиц, которые не могут быть отнесены к стабильным, в том числе средства на банковских счетах, открытие и управление которыми осуществляется только дистанционным способом, квалифицированных инвесторов, и связанных с банком лиц;

— средства клиентов, совокупная сумма которых превышает пять миллионов рублей;

— прочие привлеченные средства субъектов малого бизнеса, которые не могут классифицированы банком как стабильные.

Поэтому в рамках данного исследования предлагаем использовать понятие «устойчивые (неустойчивые) привлеченные средства» для оценки степени колеблемости депозитов. Далее обобщим основные научно-методические подходы к оценке депозитного риска.

## 2.2. Научные приемы оценки депозитного риска

Количественные приемы оценки риска оттока средств с банковских счетов рассматривались в работах И. В. Вишнякова [23], И. В. Волошина [24], А. В. Пернариковского [11], а также в работах Л. Грамли [17], К. Рангараяна [18], Н. Мерфи [21], У. Дювальда и Г. Дриса [19], Г. Кауфмана [20] (табл. 1).

Анализ работ, указанных в таблице 1, позволяет сформулировать ряд выводов:

1. Вопросы оценки депозитного риска исследовались преимущественно на микроуровне.

2. Использование расчетных коэффициентов в качестве прокси-индикаторов риска возможно при изучении временных закономерностей непредвиденного оттока денежных средств и закрытии счетов в кредитной организации.

<sup>1</sup> [https://www.cbr.ru/analytics/standart\\_acts/bank\\_supervision/421-p.pdf](https://www.cbr.ru/analytics/standart_acts/bank_supervision/421-p.pdf) (дата обращения: 07.09.2017).

Таблица 1

## Оценка депозитного риска

Автор и год издания исследования	Рассматриваемая проблема	Метод оценивания
И. В. Вишняков, 2002 г.	Проблема математического моделирования динамики объемов отдельных и совокупных депозитов до востребования	Мультипликативные стохастические модели
И. В. Волошин, 2004 г.	Проблема оценки риска оттока средств с банковских счетов	Методы описательной статистики (стандартное отклонение, коэффициент вариации) Портфельная теория (стандартное отклонение по портфелю депозитов)
А. В. Пернаривский, 2004 г.	Исследуются проблема совершенствования системы риск-менеджмента банка, в частности по оценке депозитного риска	Коэффициентный метод
Л. Грамли, 1962 г.	Проблема оценки волатильности депозитов на уровне банка	Методы описательной статистики (стандартное отклонение)
К. Рангараян, 1966 г.	Вопросы взаимосвязи уровня волатильности и ликвидности, а также «размера» банка	Методы описательной статистики (коэффициент вариации) Регрессионный анализ
Н. Мерфи, 1968 г.	Проблема выявления и оценки влияния детерминант на волатильность депозитов	Регрессионный анализ Методы описательной статистики (показатели волатильности, отклонений фактических уровней ряда от теоретических уровней, рассчитанных на основе уравнения тренда)
У. Дювальд, Г. Дрис, 1970 г.	Проблема прогнозирования волатильности депозитов с учетом фактора сезонности и цикличности	Анализ временных рядов Регрессионный анализ (оценивается случайная составляющая (ошибка) модели)
Г. Кауфман, 1972 г.	Проблема оценки взаимосвязи уровня волатильности депозитов и «размера» банка	Регрессионный анализ (оценивается среднее абсолютное процентное отклонение фактического уровня от предыдущего значения (по ежедневным остаткам средств), от тренда (ошибка) модели)
Ю. Толочко, Н. Мирончук [25], 2002 г.	Проблема прогнозирования остатков средств на счете до востребования	Анализ временных рядов (оценивается случайная составляющая (ошибка) ARIMA модели)

3. Математический аппарат расчета величины классического риска заложен в теории вероятностей, где риск определяется как вероятность отклонения будущего факта от заданной или ожидаемой величины. При этом делается допущение, что распределение вероятности остатков на текущих счетах подчиняется вероятностному (нормальному, показательному и т. п.) закону распределения, и его можно оценивать через стандартное отклонение и коэффициент вариации.

4. Средства на клиентских счетах представляют собой временной ряд, который не всегда может отвечать критериям стационарности. Поэтому для получения адекватных оценок депозитного риска необходимо исключать фактор времени (возможно, и другие детерминанты) из уровней ряда.

### 3. Исходные данные

В качестве исходных данных рассмотрим публикуемые на сайте Центрального банка

ежемесячные остатки средств и депозитов в рублях и иностранной валюте в разрезе федеральных округов и субъектов Российской Федерации, привлеченных кредитными организациями за 2015–2016 гг.:

1. Вклады (депозиты) физических лиц ( $d^{(1)}(t)$ ) — средства резидентов и нерезидентов в рублях и иностранной валюте, привлеченные на основании договора банковского счета и (или) договора банковского вклада (депозита), а также в результате реализации сберегательного сертификата.

2. Депозиты юридических лиц без учета средств индивидуальных предпринимателей ( $d^{(2)}(t)$ ) — средства резидентов и нерезидентов в рублях и иностранной валюте, привлеченные на основании договора банковского счета и (или) договора банковского вклада (депозита), в том числе в результате реализации депозитного сертификата.

3. Средства на счетах негосударственных организаций ( $d^{(3)}(t)$ ) — остатки средств в ру-

блях и иностранной валюте на счетах негосударственных организаций — резидентов и нерезидентов.

4. Средства на счетах государственных организаций ( $d^{(4)}(t)$ ) — остатки средств в рублях и иностранной валюте на счетах организаций, находящихся в федеральной и государственной (кроме федеральной) собственности.

5. Средства индивидуальных предпринимателей ( $d^{(5)}(t)$ ) — остатки средств в рублях и иностранной валюте на счетах, а также депозитах индивидуальных предпринимателей, осуществляющих свою деятельность без образования юридического лица.

Для проведения исследования на региональном уровне возьмем статистические данные по 82 регионам Российской Федерации. Соответственно, данные по таким округам, как Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий, входящие в состав соответствующих областей, отдельно не рассматривались.

#### 4. Методология исследования

Порядок проведения анализа данных состоит из следующих этапов:

**1. Оценка волатильности (колеблемости) привлеченных средств.** Как было отмечено ранее, с позиции теории вероятностей измерителями уровня (классического) риска для варьирующего экономического признака, значения которого во времени не зависят друг от друга, являются стандартное отклонение как абсолютная мера риска и коэффициент вариации — как относительная. В нашем примере анализируемые источники привлеченных кредитными организациями средств представляют собой временные ряды, которые, как правило, нестационарны и имеют следующие особенности:

— члены такого ряда не являются статистически независимыми, и в самом простом случае динамика совокупных остатков средств и привлеченных депозитов имеет трендовую составляющую, которая выражается в плавном изменении во времени привлеченных средств и обусловлена действием долговременных факторов (демографических, технологических, экономических):

$$d^{(j)}(t) = f(t, \Theta) + \varepsilon(t), \quad (1)$$

где  $d^{(j)}(t)$  — уровень привлеченных средств  $j$  в период времени  $t$ ;  $\Theta$  — неизвестный вектор значений параметров:  $\Theta = (\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_m)^T$ ;  $\varepsilon(t)$  — случайная составляющая;

— члены временного ряда не являются одинаково распределенными, то есть  $P\{d^{(j)}(t_1) < d\} \neq$

$P\{d^{(j)}(t_2) < d\}$  при  $t_1 \neq t_2$  [26, с. 201]. Для получения стационарного ряда по агрегированным данным на региональном уровне может оказаться вполне достаточным исключение из временного ряда только тренда. Поэтому для оценки волатильности депозитов предлагаем использовать известные в статистике финансов аналоги показателей абсолютного и относительного отклонения уровней рядов от их трендов [27, с. 245].

Особенностью методики вычисления отклонений от тренда является необходимость учета потерь степеней свободы колебаний на величину, равную числу параметров уравнения тренда. В частности, если для моделирования ряда используется линейный тренд, то при расчете показателей волатильности необходимо учитывать два параметра:  $\Theta = (\theta_0, \theta_1)^T$ . Для выравнивания динамического ряда можно использовать и другие методы анализа временных рядов, в том числе фильтр Ходрика — Прескотта, который часто применяется для анализа финансовых данных. Принимая во внимание потери в степенях свободы, среднее квадратическое отклонение уровней привлеченных средств от их линейного тренда рассчитывается:

$$\sigma^{(j)}(t) = \sqrt{\frac{1}{N-p} \sum_{i=1}^N (d^{(j)}(t) - \hat{d}^{(j)}(t))^2}, \quad (2)$$

где  $\sigma^{(j)}(t)$  — среднее квадратическое отклонение;  $\hat{d}^{(j)}(t)$  — выровненный уровень привлеченных средств  $j$  в период времени  $t$ ;  $p$  — число параметров тренда ( $p = 2$ , если тренд линейный). Среднее квадратическое отклонение  $\sigma^{(j)}(t)$  можно рассматривать в качестве абсолютной меры депозитного риска: чем больше величина колеблемости совокупных остатков средств относительно их тренда, тем меньше уровень их устойчивости.

В силу сформулированного ранее определения депозитного риска как вероятности возможного оттока средств относительно их ожидаемой величины предлагаем модифицировать формулу (2) путем расчета не стандартного отклонения, а полудисперсии, интерпретируемой в данном случае как мера риска неблагоприятного оттока депозитов («*downside risk*») относительно их тренда:

$$\sigma^{*(j)}(t) = \sqrt{\frac{1}{N-p} \sum_{i=1}^N (d^{(j)}(t) - \hat{d}^{(j)}(t))^2}, \quad (3)$$

при  $d^{(j)}(t) < \hat{d}^{(j)}(t)$ ,

где  $\sigma^{*(j)}(t)$  — мера неблагоприятного оттока привлеченных средств  $j$ . Расчет полудиспер-

сии произведем по каждому из пяти видов остатков средств и привлеченных депозитов ( $j = 1, \dots, 5$ ) на уровне регионов Российской Федерации ( $i = 1, \dots, 82$ ). Соответственно, в качестве исходных данных для определения меры риска непредвиденного оттока средств в соответствии с формулой (3) будем рассматривать остатки клиентских средств после исключения тренда из их общей динамики, то есть ошибку модели:

$$\varepsilon^{(j)}(t) = d^{(j)}(t) - \hat{d}^{(j)}(t) \quad (4)$$

Для получения взвешенных оценок депозитного риска по отношению к среднему уровню совокупных остатков средств воспользуемся формулой (3) и рассчитаем коэффициент колеблемости (волатильности), который в теории статистики является аналогом коэффициента вариации:

$$V^{(j)}(t) = \frac{\sigma^{*(j)}(t)}{\bar{d}^{(j)}} 100\%, \quad (5)$$

где  $V^{(j)}(t)$  — коэффициент волатильности соответствующего источника привлечения средств  $j$ ;  $\bar{d}^{(j)}$  — средний уровень совокупных остатков средств, депозитов за весь изучаемый период.

Ввиду того, что коэффициенты колеблемости (волатильности) рассчитываются на региональном уровне, они позволяют в некоторой степени компенсировать существующие различия в уровне волатильности между крупными и мелкими банками региона. Рассчитанные значения коэффициентов колеблемости (волатильности) являются исходными для кластеризации регионов Российской Федерации по уровню депозитного риска.

**II. Группирование (кластеризация) регионов Российской Федерации по риску неблагоприятного оттока депозитов с применением кластерного анализа (метода  $k$ -средних).** Использование кластерного анализа обусловлено необходимостью классификации регионов страны на основе выявленных внутренних связей между показателями риска по всем анализируемым видам привлеченных средств. Исходный комплекс показателей риска для кластерного анализа можно представить в матричном виде:

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & \dots & V_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{i1} & \dots & V_{ij} \end{bmatrix}, \quad (6)$$

где  $V$  — матрица, элементами которой являются коэффициенты волатильности соответ-

ствующих совокупных остатков средств и депозитов ( $j$ ), рассчитанные на региональном уровне ( $i$ ).

Метод  $k$ -средних относится к итеративным методам кластерного анализа и основывается на заранее заданных начальных условиях. Количество выделяемых кластеров априорно задает исследователь. Для наиболее наглядного отображения различий между регионами по уровню депозитных рисков предлагаем разбить всю совокупность регионов на два кластера регионов ( $k = 2$ ).

В качестве критерия отнесения региона ( $i$ ) к соответствующему кластеру  $S_l$  выступает внутригрупповая дисперсия, рассчитанная по показателям депозитного риска  $V^{(j)}(t)$ . Эта дисперсия должна быть минимальной из всех возможных вариантов распределения регионов по двум кластерам:

$$\min \left[ \sum_{l=1}^k \sum_{x_i \in S_l} x_i - \mu_l^2 \right], \quad (7)$$

где  $k$  — число кластеров;  $x_i$  — анализируемое наблюдение  $i$  ( $x_i \in R^d$ );  $S_l$  — полученный кластер  $l$  ( $l = \overline{1, k}$ );  $\mu_l$  — центроид (среднее) для кластера  $S_l$ .

Алгоритм метода  $k$ -средних состоит в том, что первоначальный набор регионов ( $S_1, \dots, S_k$ ) с рассчитанными средними значениями ( $\mu_1, \dots, \mu_k$ ) показателей риска  $V^{(j)}(t)$  формируется случайным образом, а далее — итеративно производится перераспределение регионов по заранее заданному числу кластеров, пока не будет достигнуто наименьшее различие между регионами по показателям риска, входящими в состав того или иного кластера (формула (7)). Для проведения кластеризации регионов методом  $k$ -средних воспользуемся статистическим пакетом Statistica.

**III. Компаративный анализ сгруппированных в кластеры регионов Российской Федерации по риску неблагоприятного оттока депозитов, территориальной концентрации кредитных организаций и совокупным индексом обеспеченности регионов банковскими услугами.** В процессе анализа проверим гипотезу о наличии взаимосвязи между данными индикаторами развития экономики регионов. Предполагаем, что увеличение концентрации кредитных организаций и их филиалов в регионе связано с более высоким уровнем обеспеченности регионов банковскими услугами, устойчивостью депозитных ресурсов для региона и, при прочих равных условиях, благоприятствует снижению уровня депозитного риска.

Шкала для определения уровня колеблемости

Коэффициент колеблемости, рассчитанный с использованием стандартного отклонения $\sigma^{(j)}(t)$	Степень колеблемости (уровень депозитного риска)	Коэффициент колеблемости, рассчитанный с использованием полудисперсии $\sigma^{*(j)}(t)$
$V^{(j)}(t) < 0,1$	слабая (низкий)	$V^{(j)}(t) < 0,05$
$0,1 \leq V^{(j)}(t) < 0,2$	умеренная (средний)	$0,05 \leq V^{(j)}(t) < 0,1$
$0,2 \leq V^{(j)}(t) < 0,4$	сильная (высокий)	$0,1 \leq V^{(j)}(t) < 0,2$
$0,4 \leq V^{(j)}(t)$	очень сильная (очень высокий)	$0,2 \leq V^{(j)}(t)$

Кроме этого, для описания совокупного уровня депозитного риска предлагаем использовать номинальную шкалу (табл. 2).

Традиционно в процессе анализа колеблемости временного ряда используется коэффициент колеблемости, рассчитанный с использованием стандартного отклонения [26]. Для описания депозитного риска, связанного с возможным оттоком средств со счетов, предлагаем использовать коэффициент колеблемости, рассчитанный с использованием полудисперсии. При этом сделаем допущение, что распределение совокупных остатков для всей генеральной совокупности близко нормально. Поэтому в третьем столбце данной таблицы возьмем 1/2 от граничных значений показателя  $\sigma^{(j)}(t)$ .

### 5. Эмпирические результаты исследований

Необходимость исключения фактора времени для оценки депозитного риска на региональном уровне подтверждают результаты проверки соответствия исходных динамических рядов на стационарность. На рисунке 2 представлены результаты изменения совокупных остатков средств на счетах предпринимателей на примере г. Москвы, которые имеют явную тенденцию роста в 2015–2016 гг. (рис. 2а).

Подтверждением наличия взаимосвязей между различными временными уровнями (лагами) анализируемых фактических данных является наличие существенной автокорреляции (рис. 2б). Характер изменения автокорреляционной функции (ARF) дает основания полагать наличие трендовой составляющей в общем изменении совокупных остатков средств на счетах предпринимателей. Исключение фактора времени через построение линейной регрессии (остатки модели  $\varepsilon^{(j)}(t)$  на рис. 2с) позволило выровнять временной ряд и обеспечить его условиям стационарности (рис. 2д).

В соответствии с формулой (4) были рассчитаны случайные компоненты ( $\varepsilon^{(j)}(t)$ ) по соответствующим видам совокупных остатков средств и депозитов ( $j = \overline{1, 5}$ ) на уровне регионов Российской Федерации ( $i = \overline{1, 82}$ ). Вычисленные

Таблица 3

Анализ дисперсии

Показатель	Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	F-критерий Фишера
$V^{(1)}(t)$	0,001	0,005	8,895*
$V^{(2)}(t)$	0,140	0,128	87,174*
$V^{(3)}(t)$	0,081	0,089	73,560*
$V^{(4)}(t)$	0,118	0,343	27,429*
$V^{(5)}(t)$	0,009	0,074	9,552*

Примечание: \* значимость на уровне 1 %.

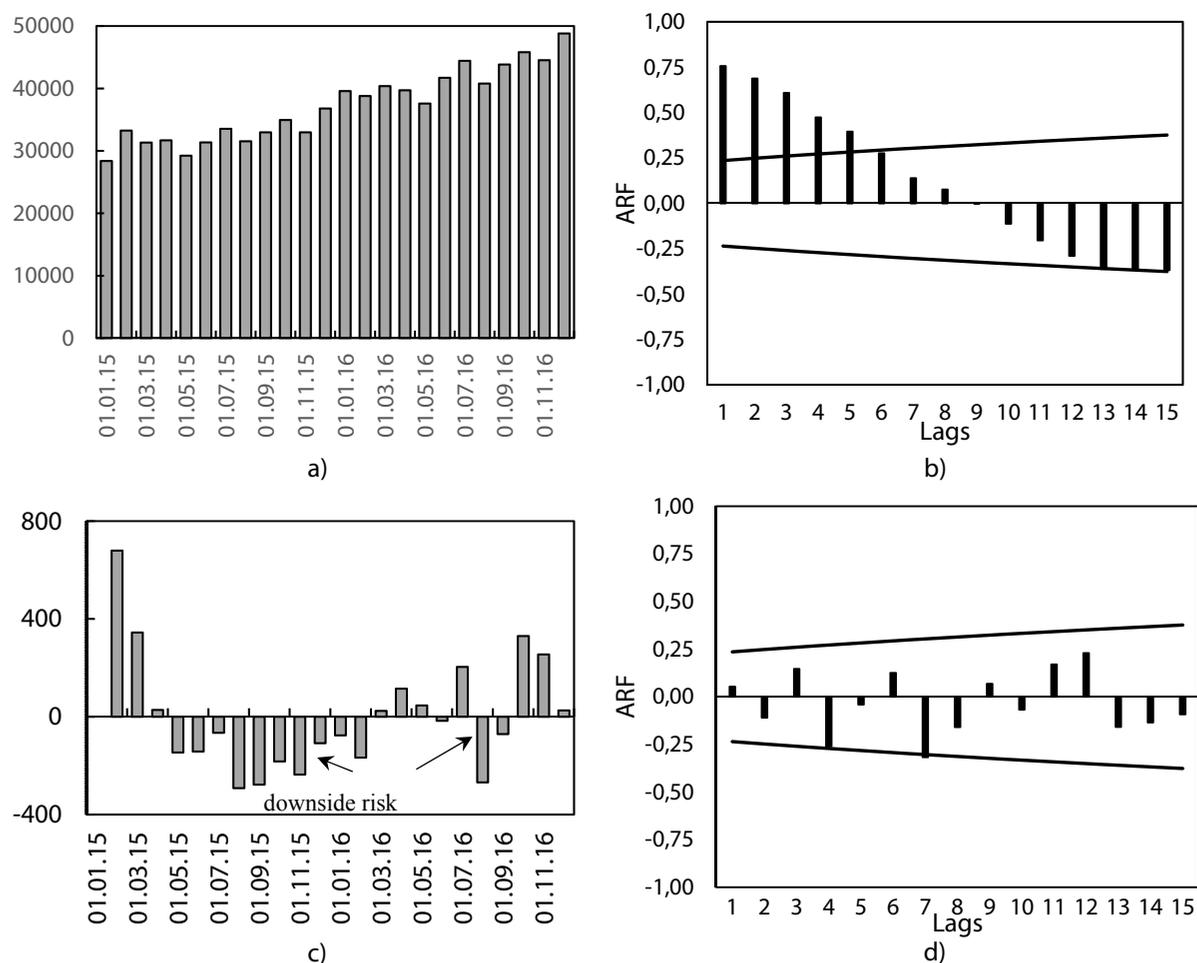
значения позволили оценить абсолютную ( $\sigma^{*(j)}(t)$ ) и относительную меру депозитного риска ( $V^{(j)}(t)$ ) на региональном уровне. На основании полученной матрицы (формула (6)) и использования статистического пакета Statistica проведена процедура группирования регионов на два кластера, каждый из которых характеризуется минимальной внутригрупповой дисперсией по показателям риска (формула (7)).

В процессе кластерного анализа выявлено, что по показателю коэффициента волатильности (формула (5)) вкладов (депозитов) физических лиц, все анализируемые регионы имеют высокий уровень сходства (табл. 3).

Межгрупповое отличие регионов по данному коэффициенту волатильности оказалось крайне низким и составило 0,001, что в 9 раз меньше ближайшего по значению аналогичного параметра дисперсии, вычисленного по совокупным остаткам средств индивидуальных предпринимателей ( $V^{(5)}(t)$ ).

Выявленная особенность может быть связана с тем, что в рамках банкцентричной финансовой системы и ввиду, по сути, отсутствия реальной альтернативы размещения своих сбережений население «стабильно» удовлетворяет потребности кредитных организаций в ресурсах.

Также это может быть объяснено наличием в стране действующей системы гарантирования вкладов и отсутствием в анализируемом периоде сильных финансовых потрясений для домохозяйств. Поэтому в связи с рассмотренными обстоятельствами показатель  $V^{(1)}(t)$  был



**Рис. 2.** Средства на счетах индивидуальных предпринимателей по Москве, млн руб. (а) фактические совокупные остатки средств; б) автокорреляционная функция фактических остатков средств; в) случайная составляющая временного ряда средств на счетах предпринимателей после исключения тренда; д) автокорреляционная функция остатков средств после исключения тренда)

исключен из анализа, а процедура кластерного анализа проведена повторно.

Анализ средних (центральных) значений коэффициентов волатильности по каждой из двух выделенных групп регионов позволяет сформулировать вывод об уровне депозитного риска (табл. 4).

Первый кластер включает регионы, которые, согласно проанализированным статистическим данным, имеют более высокий уровень депозитного риска. В частности, по таким привлеченным ресурсам, как депозиты юридических лиц, средства на счетах государственных и негосударственных организаций, первая группа регионов имеет сильную степень волатильности. Вторая же группа регионов отличается от первой тем, что средний уровень колеблемости привлеченных средств по ней почти в два раза ниже, а уровень депозитного риска является умеренным.

В целом, по итогам проведения кластерного анализа в первый кластер было отнесено 22 ре-

гиона, а во второй — 60. Фрагмент результатов группировки регионов по степени волатильности привлеченных средств представлен в таблице 5.

В представленной таблице коэффициенты волатильности совокупных остатков средств и депозитов по регионам с умеренным уровнем депозитного риска (кластер 2) оказались, в среднем, в 1,5–2 раза ниже аналогичных показателей по регионам с высоким уровнем волатильности привлеченных средств (кластер 1). При этом такие крупные города России, как Москва и Санкт-Петербург, в которых сконцентрирована наибольшая доля от всего количества по стране кредитных организаций и их филиалов, имеют низкую степень волатильности в флуктуациях остатков средств.

На рисунке 3 на примере депозитов юридических лиц путем построения полиномиального тренда второй степени схематично отображены взаимосвязи на региональном уровне:

Степень волатильности (деPOSITного риска) по выделенным кластерам

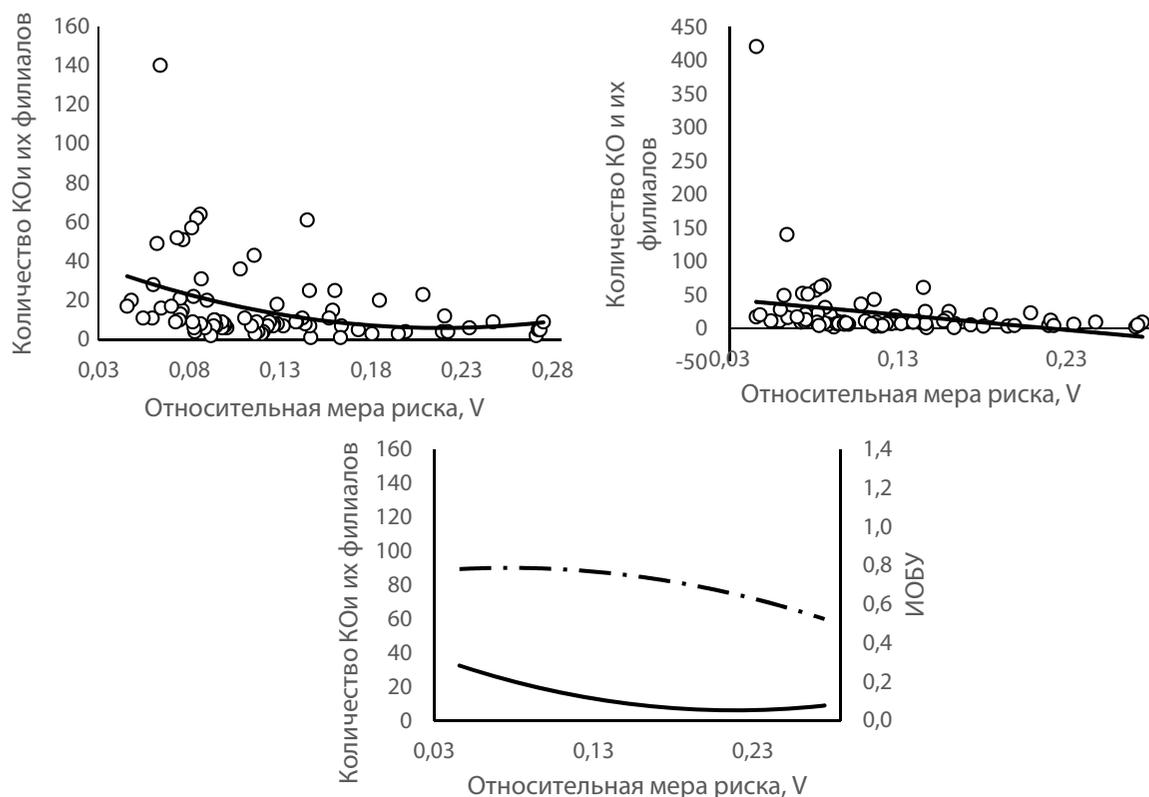
Источник привлеченных средств	Кластер 1		Кластер 2	
	среднее значение коэффициента волатильности, %	степень волатильности	среднее значение коэффициента волатильности, %	степень волатильности
Депозиты юридических лиц	19,0	сильная	9,6	умеренная
Средства на счетах негосударственных организаций	14,2	сильная	6,9	умеренная
Средства на счетах государственных организаций	19,5	сильная	10,8	сильная
Средства на счетах индивидуальных предпринимателей	7,8	умеренная	5,4	умеренная

Примечание: степень волатильности определена на основе шкалы (табл. 2).

Фрагмент сгруппированных по уровню депозитного риска регионов Российской Федерации

Федеральный округ	Регион	Коэффициент волатильности			
		$V^{(2)}(t)$	$V^{(3)}(t)$	$V^{(4)}(t)$	$V^{(5)}(t)$
<i>Кластер 2 — регионы с умеренным уровнем волатильности привлеченных средств</i>					
СФО	Алтайский край	0,0545	0,0452	0,1400	0,0469
ЦФО	г. Москва	0,0408	0,0641	0,0527	0,0357
СЗФО	г. Санкт-Петербург	0,0589	0,0423	0,0811	0,0459
<i>Кластер 1 — регионы с высоким уровнем волатильности привлеченных средств</i>					
СЗФО	Архангельская область	0,0886	0,2174	0,1269	0,0723
ЮФО	Астраханская область	0,1387	0,0743	0,2394	0,0548
СЗФО	Вологодская область	0,2155	0,0976	0,0984	0,2410

Примечание: Федеральные округа: СФО — Сибирский, ЦФО — Центральный, СЗФО — Северо-Западный, ЮФО — Южный.



**Рис. 3.** Риск и обеспеченность регионов банковскими услугами (статистика по совокупному числу кредитных организаций и филиалов в регионах взята с сайта Банка России (см.: <http://www.cbr.ru/region/info/russ/statistics> (дата обращения: 07.09.2017)); а) с учетом Москвы; б), в) без учета Москвы)

— между депозитным риском и совокупным количеством кредитных организаций (КО) и филиалов, действующих в регионе: а) с учетом Москвы; б) и в) без учета Москвы;

— между совокупным индексом обеспеченности банковскими услугами (ИОБУ) и депозитным риском.

Представленный графический материал подтверждает гипотезу о том, что регионы, в которых сконцентрировано большее количество кредитных организаций и филиалов, при прочих равных условиях, в большей степени «застрахованы» от сильных флуктуаций привлеченных средств и, таким образом, имеют более благоприятные условия для трансформации этих средств в кредитно-инвестиционные ресурсы. Эти регионы, как правило, имеют более высокое значение совокупного индекса обеспеченности банковскими услугами. Отсюда также следует, что довольно часто более высокий уровень обеспеченности банковскими услугами связан с меньшим уровнем депозитного риска.

При этом выявленные взаимосвязи между совокупным депозитным риском, с одной стороны, и территориальной концентрацией кредитных организаций, уровнем обеспеченности регионов банковскими услугами, с другой стороны, отличаются нелинейным характером. В частности, с ростом уровня обеспеченности регионов банковскими услугами средняя величина депозитного риска уменьшается незначительно, что может происходить вследствие различной финансовой насыщенности регионов банковскими услугами и региональными отличиями в уровне развития сберегательного дела. В то же самое время, именно институциональная насыщенность регионов кредитными организациями в большей мере связана с устойчивостью банковских ресурсов.

## 6. Заключение

В работе проведено исследование по оценке депозитного риска на уровне регионов Российской Федерации. В качестве меры депозитного риска предложено использовать показатели описательной статистики, а именно, среднее квадратическое отклонение совокупных остатков средств, депозитов кредитных организаций от их долгосрочного тренда, а также коэффициент колеблемости (волатильности), который рассматривается в работе в качестве относительной меры

риска. Отличительной особенностью исследования является предложение использовать полудисперсию для расчета коэффициентов волатильности. В части оценки депозитного риска полудисперсия характеризует варьирование привлеченных средств ниже их среднего уровня (математического ожидания).

В отличие от предыдущих работ, посвященных проблеме оценке волатильности депозитов, настоящее исследование проведено на региональном уровне. Для решения данной задачи выполнен кластерный анализ по соответствующим видам совокупных остатков клиентских средств, депозитов. Применение кластерного анализа позволило сгруппировать все регионы страны в два кластера с высоким и умеренным уровнем волатильности привлеченных средств. При этом выявлено, что по коэффициенту волатильности вкладов (депозитов) физических лиц все анализируемые регионы имеют высокий уровень сходства, что объясняется действующей в экономике России банкоцентричностью финансовой системы, наличием компенсационных механизмов защиты вкладов населения, отсутствием в анализируемом периоде сильных финансовых потрясений для домохозяйств и другими факторами.

Последующий анализ дает основания для подтверждения гипотезы о наличии обратной взаимосвязи между территориальной концентрацией кредитных организаций и волатильностью ресурсов на региональном уровне. Наиболее яркими примерами в этом аспекте являются Москва и Санкт-Петербург, в которых зафиксирована слабая степень волатильности в случайных флуктуациях остатков средств наряду с высоким уровнем концентрации кредитных организаций. Кроме этого, более высокий уровень обеспеченности регионов банковскими услугами предполагает снижение совокупного уровня депозитного риска, хотя сила взаимосвязи в этом случае оказалась меньше по сравнению с эффектом, оказываемым институциональной насыщенностью на устойчивость банковских ресурсов регионов.

Дальнейшие региональные научные исследования в этом направлении могут быть связаны с изучением влияния финансовых технологий («финтех») на развитие рынка финансовых услуг в условиях перехода национальной экономики к цифровой модели экономического развития.

## Список источников

1. Валенцева Н. И., Поморина М. А. Модернизация бизнес-моделей деятельности отдельных групп российских коммерческих банков // Вестник Финансового университета. — 2016. — № 6. — С. 108–119.
2. Алтухова Е. В., Зотов В. А., Марков М. А. Методические подходы к управлению риском в региональном коммерческом банке // Экономика региона. — 2016. — Т. 12. — Вып. 1. — С. 267–282. — doi: 0.17059/2016-1-21.
3. Берзон Н. И. Банковский сектор России. Вызовы, проблемы и перспективы // Финансы и бизнес. — 2016. — № 3. — С. 35–46. — doi:10.17117/ns.2014.02.010.
4. Вітлінський В. В., Гай О. М. Управління депозитним портфелем домогосподарства // Фінанси України. — 2004. — № 10. — С. 131–140.
5. Гиляровская Л. Т., Паневина С. Н. Комплексный анализ финансово-экономических результатов деятельности банка и его филиалов. — СПб. : Питер, 2003. — 240 с.
6. Дубинин С. К. Сотрудничество — залог успеха // Деньги и кредит. — 1998. — № 5. — С. 4–13.
7. Зотов В. А. Банковские риски на практике. — Бишкек, 2000. — 125 с.
8. Коробова Г. Г. Банковское дело. — М. : Магистр, Инфра-М, 2012. — 592 с.
9. Кабешева А. М. Мониторинг риска потери банковских вкладов. — Иваново: Иваново, 2006. — 172 с.
10. Ланушта М. Г., Шаршукова Л. Г. Риски в предпринимательской деятельности. — М. : Инфра-М, 1998. — 225 с.
11. Пернарівський О. В. Аналіз, оцінка та способи зниження банківських ризиків // Вісник Національного банку України. — 2004. — № 4. — С. 44–48.
12. Раєвська Т. О. Практичні підходи до оцінки ризиків у діяльності банків // Вісник Національного банку України. — 2005. — № 8. — С. 9–14.
13. Суворов А. В. Управление банковскими рисками // Финансы и кредит. — 2002. — № 13. — С. 53–57.
14. Tobin P., Brown A. Estimation of Liquidity Risk in Banking // ANZIAM Journal. — 2004. — Vol. 45. — Pp. 519–533.
15. Allan J., Boot P., Verrall R., Walsh D. The Management of Risks in Banking // British Actuarial Journal. — 1998. — Vol. 4 (Part IV). — Pp. 707–802.
16. Смольянинова Е. Н. Классификация банковских рисков при осуществлении депозитных операций // Инвестиции и формирование инновационной политики развития России. — СПб. : СПбПУ, 2006. — С. 559–578.
17. Gramley L. Deposit Instability at Individual Banks // Essays on Commercial Banking. — Kansas, USA, Federal Reserve Bank of Kansas City, 1962. — Pp. 6–9.
18. Rangarajan C. Deposit Variability in Individual Banks // National Banking Review. — 1966. — Vol. 4(1). — Pp. 61–77.
19. Dewald W., Dreese G. Bank Behavior with Respect to Deposit Variability // Journal of Finance. 1970. — Vol. 25(5). — Pp. 869–879.
20. Kaufman G. Deposit Variability and Bank Size. Journal of Finance and Quantitative Analysis. — 1972. — Vol. 7(5). — Pp. 208–218. — <https://doi.org/10.2307/2329956>.
21. Murphy N. Cross-Section Analysis of Demand Deposit Variability // Journal of Financial & Quantitative Analysis. — 1968. — Vol. 3(1). — Pp. 87–89.
22. Ларионова И. В. Риск-менеджмент в коммерческом банке. — М. : КНОРУС, 2014. — 456 с.
23. Вишняков И. В. Стохастическая модель динамики объемов банковских депозитов «до востребования» // Экономика и математические методы. — 2002. — № 1. — С. 94–103.
24. Волошин І. В. Відносний ризик впливу коштів з банківських рахунків // Вісник Національного банку України. — 2004. — № 7. — С. 6–10.
25. Толочко Ю., Мирончик Н. Прогнозирование условно постоянного остатка на текущих счетах клиентов // Банкаўскі веснік. — 2002. — № 16. — С. 17–21.
26. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. — М. : Юнити-Дана, 2001. — 432 с.
27. Салин В. Н. Статистика финансов. — М. : Финансы и статистика, 2000. — 816 с.

## Информация об авторах

**Луныкова Наталья Автандиловна** — кандидат экономических наук, доцент Департамента общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Scopus Author ID: 36069425500; ORCID: 0000-0002-8326-6343 (Российская Федерация, 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, 49; e-mail: NALunyakova@fa.ru).

**Лаврушин Олег Иванович** — доктор экономических наук, профессор, руководитель Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Российская Федерация, 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, 49; e-mail: OLavrushin@fa.ru).

**Луныков Олег Владимирович** — доктор экономических наук, доцент, профессор Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Scopus Author ID: 54897907200; ORCID = 0000-0002-9179-1180 (Российская Федерация, 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, 49; e-mail: OVLunyakov@fa.ru).

For citation: Lunyakova, N. A., Lavrushin, O. I. & Lunyakov, O. V. (2018). Clustering of the Federal Subjects of the Russian Federation by Deposit Risk Level. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(3), 1047-1061

**N. A. Lunyakova, O. I. Lavrushin, O. V. Lunyakov**

Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation; e-mail: OVLunyakov@fa.ru)

### Clustering of the Federal Subjects of the Russian Federation by Deposit Risk Level

The research is focused on the evaluation of regional differences by the level of deposit risk. Deposit risk is connected with resources sustainability of regions and can constrain the transformation of attracted deposits into credit and investment resources. The literature review shows that previous works were primarily focused on deposit risks at the micro level, that is, at the level of a bank. The Bank of Russia uses the same inductive approach to assess the financial sustainability and development prospects of credit institutions at the regional and national levels. However, the execution of prudential regulations by banks, in particular, liquidity ratios, does not allow to make a precise estimation of the differences among regions in terms of deposit risk. The presence of imbalances in the territorial concentration of credit institutions can affect the volatility and cost of deposit resources. The purpose of this paper is to improve the scientific and methodological approaches for assessing deposit risk. For this purpose, we propose to use cluster methods for classifying the regions based on the revealed internal links between deposit risk indicators. In contrast to previous scientific works, we offer to use semi-dispersion for calculating the volatility of deposits. The volatility of deposits can be interpreted as a measure of adverse downside risk. Furthermore, we propose the nominal scale to distinguish the different level of deposit risk. The research results confirm that there is a nonlinear linkage between the territorial concentration of credit organizations, level of provision of regions with banking services as well as volatility of deposits at the level of regions. We have revealed that the concentration of banking business in all regions is more closely connected with the sustainability of bank resources. The scientific approach to deposit risk evaluation presented in the paper expands the system of indicators for the development of the economy of regions. This approach can be used for both the monitoring of the financial and economic development of the regions of the Russian Federation and the macroeconomic forecasting.

**Keywords:** bank, territorial concentration, interbank competition, demand deposits, term deposits, bank resources, deposit risk, volatility, cluster analysis, economy of region

### References

1. Valentseva, N. I. & Pomorina, M. A. (2016). Modernizatsiya biznes-modeley deyatelnosti otdelnykh grupp rossiyskikh kommercheskikh bankov [Modernization of the business models of the activities of certain groups of russian commercial banks]. *Vestnik Finansovogo universiteta [Bulletin of the Financial University]*, 6, 108–119. (In Russ.)
2. Altukhova, E. V., Zotov, V. A. & Markov, M. A. (2016). Metodicheskie podkhody k upravleniyu riskom v regionalnom kommercheskom banke [Methodical Approaches to Risk Management in a Regional Commercial Bank]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 12(1), 267–282. doi: 0.17059/2016-1-21. (In Russ.)
3. Berzon, N. I. (2016). Bankovskiy sektor Rossii. Vyzovy, problemy i perspektivy [Russian Banking Sector: Challenges, Problems and Prospects]. *Finansy i biznes [Finance and Business]*, 3, 35–46. doi:10.17117/ns.2014.02.010. (In Russ.)
4. Vitlinskyy, V. V. & Gay, O. M. (2004). Upravlinnya depozitnim portfelem domogospodarstva [Managing the household deposit portfolio]. *Finansi Ukraini [Finance of Ukraine]*, 10, 131–140. (In Ukr.)
5. Gilyarovskaya, L. T. & Panevina, S. N. (2003). *Kompleksnyy analiz finansovo-ekonomicheskikh rezultatov deyatelnosti banka i ego filialov [Comprehensive analysis of financial and economic performance of the bank and its branches]*. Saint-Petersburg: Piter Publ., 240. (In Russ.)
6. Dubinin, S. K. (1998). Sotrudnichestvo — zalog uspekha [Cooperation is the key to success]. *Dengi i kredit [Money and Finance]*, 5, 4–13. (In Russ.)
7. Zotov, V. A. (2000). *Bankovskie riski na praktike [Banking risks in practice]*. Bishkek, 125. (In Russ.)
8. Korobova, G. G. (2012). *Bankovskoye delo [Banking]*. Moscow: Magistr Publ., Infra-M Publ., 592. (In Russ.)
9. Kabeshcheva, A. M. (2006). *Monitoring riska poteri bankovskikh vkladov [Monitoring the risk of losing bank deposits]*. Ivanovo: Ivanovo Publ., 172. (In Russ.)
10. Lapusta, M. G. & Sharshukova, L. G. (1998). *Riski v predprinimatelskoy deyatelnosti [Risks in entrepreneurial activity]*. Moscow: Infra-M Publ., 225. (In Russ.)
11. Pernarivsky, O. V. (2004). Analiz, otsinka ta sposobi znizhennya bankivskikh rizikiv [Analysis, assessment and the approaches to reduce banking risks]. *Visnik Natsionalnogo banku Ukraini [Bulletin of the National Bank of Ukraine]*, 4, 44–48. (In Ukr.)
12. Raevska, T. O. (2005). Praktichni pidkhody do otsinki rizikiv u diyalnosti bankiv [Practical approaches to assess risks in the banks]. *Visnik Natsionalnogo banku Ukraini [Bulletin of the National Bank of Ukraine]*, 8, 9–14. (In Ukr.)
13. Suvorov, A. V. (2002). Upravlenie bankovskimi riskami [Bank risk management]. *Finansy i kredit [Finance and Business]*, 13, 53–57. (In Russ.)
14. Tobin, P. & Brown, A. (2004). Estimation of Liquidity Risk in Banking. *ANZIAM Journal*, 45, 519–533.
15. Allan, J., Boot, P., Verrall, R. & Walsh, D. (1998). The Management of Risks in Banking. *British Actuarial Journal*, 4(Pt. IV), 707–802.
16. Smolyaninova, E. N. (2006). Klassifikatsiya bankovskikh riskov pri osushchestvlenii depozitnykh operatsiy [Classification of banking risks in the implementation of deposit operations]. *Investitsii i formirovanie innovatsionnoy*

*politiki razvitiya Rossii [Investments and formation of innovative development policy of Russia]*. St. Petersburg: SpbPU Publ., 559–578. (In Russ.)

17. Gramley, L. (1962). Deposit Instability at Individual Banks. *Essays on Commercial Banking*. Kansas, USA, Federal Reserve Bank of Kansas City, 6–9.

18. Rangarajan, C. (1966). Deposit Variability in Individual Banks. *National Banking Review*, 4(1), 61–77.

19. Dewald, W. (1970). Dreese G. Bank Behavior with Respect to Deposit Variability. *Journal of Finance*, 25(5), 869–879.

20. Kaufman, G. (1972). Deposit Variability and Bank Size. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 7(5), 208–218. <https://doi.org/10.2307/2329956>.

21. Murphy, N. (1978). Cross-Section Analysis of Demand Deposit Variability. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 3(1), 87–89.

22. Larionova, I. V. (2014). *Risk-menedzhment v kommercheskom banke [Risk management in a commercial bank]*. Moscow: KNORUS Publ., 456.

23. Vishnyakov, I. V. (2002). Stokhasticheskaya model dinamiki obyemov bankovskikh depozitov “do vostrebovaniya” [Stochastic model of the dynamics of the volumes of bank deposits “on demand”]. *Ekonomika i matematicheskie metody [Economics and the Mathematical Methods]*, 1, 94–103. (In Russ.)

24. 24. Voloshin, I. V. (2004). Vidnosniy rizik vidplivu koshtiv z bankivskikh rakhunkiv [The relative risk of outflow of funds from bank accounts]. *Visnik Natsionalnogo banku Ukraini [Bulletin of the National Bank of Ukraine]*, 7, 6–10. (In Ukr.)

25. Tolochko, Yu. & Mironchik, N. (2002). Prognozirovaniye uslovno postoyannogo ostatka na tekushchikh schetakh klientov [The forecasting of the conditional-constant component of the bank’s demand deposits]. *Bankayški vesnik [Bank Bulletin Magazine]*, 16, 17–21. (In Russ.)

26. Ayvazyan, S. A. (2001). *Prikladnaya statistika. Osnovy ekonometriki [Applied statistics. The basics of econometrics]*. Moscow: Yuniti-Dana Publ., 432.

27. Salin, V. N. (2000). *Statistika finansov [Finance statistics]*. Moscow: Finansy i statistika Publ., 816. (In Russ.)

### Authors

**Natalya Avtandilovna Lunyakova** — PhD in Economics, Associate Professor, Department of Public Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation; Scopus Author ID: 36069425500; ORCID: 0000-0002-8326-6343 (49, Leningradsky Ave., Moscow, 125993, Russian Federation; e-mail: NALunyakova@fa.ru).

**Oleg Ivanovich Lavrushin** — Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Financial Markets and Banks, Financial University under the Government of the Russian Federation (49, Leningradsky Ave., Moscow, 125993, Russian Federation; e-mail: OLavrushin@fa.ru).

**Oleg Vladimirovich Lunyakov** — Doctor of Economics, Associate Professor, Professor, Department of Financial Markets and Banks, Financial University under the Government of the Russian Federation; Scopus Author ID: 54897907200; ORCID = 0000-0002-9179-1180 (49, Leningradsky Ave., Moscow, 125993, Russian Federation; e-mail: OVLunyakov@fa.ru).