

DOI: 10.18721/JE.14110  
УДК 330.4

## ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕДОБРОСОВЕСТНЫХ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Бекетнова Ю.М.**

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Москва, Российская Федерация

Кредитные организации являются первым рубежом борьбы с незаконной финансовой деятельностью. Они призваны собирать и анализировать информацию о своих клиентах и их финансовых операциях, и сообщать в случае выявленной подозрительной активности в Росфинмониторинг. Однако кредитные организации также могут быть вовлечены в незаконную деятельность — осознанно покрывая теневые схемы, или по причине слабой системы внутреннего контроля. Для успешного решения проблемы отмывания доходов с привлечением кредитных организаций требуется системный подход и научное осмысление полученных эмпирически результатов. Автоматизация процесса выявления недобросовестных кредитных организаций на основе методов машинного обучения позволит контролирующим органам оперативно выявлять и пресекать противоправную деятельность. Цель исследования состоит в повышении эффективности выявления недобросовестных кредитных организаций контролирующими органами. Необходимым инструментом для этого может служить типологический анализ для выявления содержательной стороны методов и тенденций отмывания доходов, а также современные методы анализа данных и машинного обучения — для автоматизации выявления девиантных банков. Рассмотрено применение типологического анализа в экономике и других науках. Рассмотрены и систематизированы различные типологии легализации денежных средств с привлечением кредитных организаций. Проведен сравнительный анализ результатов обработки данных о деятельности кредитных организаций методами поиска аномалий — алгоритм одноклассовой машины опорных векторов и алгоритм обнаружения аномалий на основе метода главных компонент. Сделан вывод о том, что алгоритм поиска аномалий на основе метода главных компонент показал более точные результаты по сравнению с алгоритмом одноклассовой машины опорных векторов. Приведенные результаты исследования могут быть использованы Банком России и Росфинмониторингом для автоматизации выявления недобросовестных кредитных организаций. Результаты исследования могут применяться и службами внутреннего контроля в самих кредитных организациях в целях самопроверки и недопущения вовлечения банка в сомнительные схемы, что повысит ответственность субъектов финансового мониторинга. Направления дальнейших исследований автор видит в апробации методики применительно к другим субъектам финансовой деятельности — профессиональным участникам рынка ценных бумаг, микрофинансовым организациям, страховым организациям.

**Ключевые слова:** выявление аномалий, машинное обучение, противодействие отмыванию доходов, кредитные организации, типологический анализ

**Ссылка при цитировании:** Бекетнова Ю.М. Типологический анализ и автоматизация выявления недобросовестных кредитных организаций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 122–134. DOI: 10.18721/JE.14110

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## TYOLOGICAL ANALYSIS AND AUTOMATIZATION TO IDENTIFY UNSCRUPULOUS CREDIT INSTITUTIONS

**Yu.M. Beketnova**

Financial University,  
Moscow, Russian Federation

Credit organizations are the first line in the fight against illegal financial activities. They are designed to collect and analyze information about their clients and their financial transactions, and report any suspicious activity to the Federal Financial Monitoring Service (Rosfinmonitoring) in the event of detected suspicious activity. However, credit institutions can also be involved in illegal activities: knowingly covering up shadow schemes, or due to a weak internal control system. To successfully solve the problem of money laundering with the involvement of credit institutions, a systematic approach and scientific understanding of the empirically obtained results are required. Automation of the process of identifying unscrupulous credit institutions based on machine learning methods will allow regulatory authorities to quickly identify and suppress illegal activities. Damage as a result of crimes related to the withdrawal of bank assets can be incurred not only by the bank's depositors and customers, but also by the state and bona fide participants in the banking business. The purpose of the study is to improve the efficiency of detecting unscrupulous credit institutions by regulatory authorities. A necessary tool for this can be typological analysis to identify the content side of the methods and trends of money laundering, as well as modern methods of data analysis and machine learning – to automate the identification of deviant banks. The application of typological analysis in economics and other sciences is considered. Various typologies of money laundering with the involvement of credit institutions are considered and systematized. A comparative analysis of the results of processing data on the activities of credit institutions by anomaly search methods is carried out – a one-class support vector machine algorithm and an anomaly detection algorithm based on the principal component method. It is concluded that the algorithm for searching for anomalies based on the principal component method has shown more accurate results compared to the one-class support vector machine algorithm. The above research results can be used by the Bank of Russia and Rosfinmonitoring to automate the identification of unscrupulous credit institutions. The results of the study can also be used by internal control services in the credit institutions themselves in order to self-check and prevent the bank from being involved in dubious schemes, which will increase the responsibility of the subjects of financial monitoring. The author sees the directions for further research in the approbation of the methodology in relation to other subjects of financial activity: professional participants in the securities market, microfinance organizations, insurance organizations.

**Keywords:** anomaly detection, machine learning, anti-money laundering, credit institutions, typological analysis

**Citation:** Yu.M. Beketnova, Typological analysis and automatization to identify unscrupulous credit institutions, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 14 (1) (2021) 122–134. DOI: 10.18721/JE.14110

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

### Введение

Процессы отмывания денежных средств затрагивают различные отрасли экономики и отражаются, например, на объемах уплаченных налогов и сборов, объемах выведенных за рубеж денежных средств, динамике создания и ликвидации российских юридических лиц, объемах внешней торговли, общем состоянии преступности, тенденциях миграции и т.п. [1].

Росфинмониторинг является центральным звеном российской системы противодействия отмыванию доходов, осуществляющим взаимодействие по этому вопросу с другими подразделениями финансовой разведки, международными организациями, федеральными органами исполнительной власти, правоохранительными органами и кредитными организациями.

Кредитные организации (и другие субъекты федерального закона от 07.08.2001 г. № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»<sup>1)</sup> являются первым рубежом борьбы с незаконной финансовой деятельностью. Они призваны собирать и анализировать информацию о своих клиентах и их финансовых операциях, а о случаях выявленной подозрительной активности сообщать в Росфинмониторинг. Однако кредитные организации сами могут быть вовлечены в незаконную деятельность — осознанно покрывая теневые схемы, или по причине слабой системы внутреннего контроля.

Можно выделить следующие негативные проявления со стороны и/или в отношении кредитных организаций:

- использование банковской инфраструктуры для организации схем по оказанию теневых финансовых услуг и отмыванию доходов;
- вывод денежных средств из банка — например, выдача заведомо невозвратных кредитов перед банкротством или преднамеренное банкротство;
- банкротство кредитной организации.

На практике, как правило, приходится иметь дело с комбинацией этих составляющих при различной степени их проявления. Поэтому здесь и далее будем использовать термин «девиантная составляющая деятельности кредитной организации», имея в виду одно или несколько вышеописанных негативных проявлений.

Эффективность системы противодействия отмыванию доходов во многом зависит от ее способности своевременно выявлять тенденции и закономерности в деятельности субъектов, что обуславливает необходимость оперативного получения объективных оценок деятельности объектов финансового мониторинга.

Для успешного решения проблемы отмывания доходов с привлечением кредитных организаций требуются системный подход и научное осмысление полученных эмпирически результатов.

*Объектом* исследования являются кредитные организации.

*Предмет* исследования — математические и инструментальные методы выявления девиантной составляющей деятельности кредитных организаций в целях противодействия отмыванию доходов.

*Гипотеза* исследования: диагностика вовлеченности банка в процессы отмывания преступных доходов может проводиться при помощи типологического анализа и методов машинного обучения.

*Цель* исследования состоит в обосновании возможностей применения типологического анализа и методов машинного обучения для автоматической идентификации недобросовестных кредитных организаций. Для достижения цели необходимо подобрать математический инструментальный анализ данных о кредитных организациях, позволяющий проводить диагностику вовлеченности банка в процессы отмывания преступных доходов.

### **Методология исследования**

Одним из подходов к оценке девиантной составляющей банков на основе публично доступной информации является анализ исторических данных об отзывах лицензий Банком России, или информации о дефолтах кредитных организаций.

Проблематике банкротства предприятий посвящены исследования Альтмана [2, 3], Изана [4], Скотта [5]. В трудах Колари [6], Годлевски [7] построены модели бинарного выбора для прогноза дефолта банков. Среди отечественных исследователей следует выделить работы А.А. Пересецкого [8, 9], А.М. Карминского [10], посвященные анализу причин отзыва лицензий банков. В указанных работах делается акцент на прогнозировании отзыва лицензии по причине финансовой



несостоятельности, а не вовлеченности в процессы легализации доходов.

Проблематика легализации преступных доходов на сегодняшний день довольно хорошо изучена. Риск-ориентированному банковскому надзору в целях противодействия отмыванию денежных средств и финансированию терроризма посвящено немало публикаций [11–15]. В основном, исследования в данной области нацелены на усовершенствование правил внутреннего контроля в банках и реализации принципов «знай своего клиента». В то же время, девиантная составляющая деятельности кредитной организации может быть обусловлена не только противоправной деятельностью ее клиентов, но и действиями менеджмента банка. А исследования, посвященные вопросам автоматизации выявления недобросовестных банков в целях противодействия отмыванию денежных средств и финансированию, встречаются довольно редко. Данная статья нацелена на заполнение этого пробела.

Типологией называют результат типологического описания и сопоставления<sup>2</sup>. Типология по достижению своей теоретической зрелости передает структуру изучаемой системы, закономерности ее функционирования, и позволяет предсказывать существование новых, пока не выявленных объектов. Типологический подход применим в различных отраслях, в частности, типологии социально-экономического развития регионов посвящены работы [16–18]<sup>3</sup>.

Типологический анализ широко применяется в эмпирической социологии, например, в работах Т. Парсонса [19], Дж. Ритцера<sup>4</sup>, Г. Хофстеде<sup>5</sup>, С.М. Пястолова<sup>6</sup>.

В экономике типологический подход начали применять еще А. Сен-Симон, К. Маркс, и затем он был развит в теориях О. Конта, Э. Дюркгейма, Р. Арона, Дж. Гэлбрейта<sup>7</sup> и прочих исследователей. Исследованию типологий неформального сектора экономики посвящены статьи [20–26]. Существуют эмпирические и теоретические типологии. Первые основаны на обработке, анализе и обобщении опытных данных, выявлении устойчивых признаков сходства и различия, их систематизации и интерпретации. Теоретические типологии требуют разработки модели объекта на основе обобщенных признаков, принципов таксономического описания множества исследуемых объектов. Теоретическая типология служит основным средством объяснения объекта и разработки его теории.

Типологии в сфере финансового мониторинга носят эмпирический характер и представляют собой совокупность наделенных сходными характерными особенностями объектов или групп объектов, которые объединены в устойчивые структуры, обладающие внутренним единством и шаблонным поведением, и имеют конечной целью легализацию доходов.

Основываясь на научных трудах [27–31], автор пришел к выводу о перспективности применения методов поиска аномалий для выявления девиантных банков. Данная группа методов получила широкое распространение в современных условиях.

В задачах поиска аномалий требуется, зная набор значений признаков  $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)}$ , находить объекты, сильно отличающиеся от остальных. Самые популярные задачи поиска аномалий — определение мошеннических транзакций, обнаружение вторжений в сеть, проверка значений, введенных в систему, поиск нарушителей налогового законодательства, отсеивание нежелательных сообщений электронной почты, обнаружение инсайдеров на бирже и т.д.

<sup>2</sup> Ильичев Л.Ф., Федосеев П.Н., Ковалев С.М., Панов В.Г. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1983.

<sup>3</sup> См. также: Вольский В.В. Социально-экономическая география зарубежного мира. М.: Дрофа, 2003. 192 с.

<sup>4</sup> Ритцер Дж. Современные социологические теории. СПб.: Питер, 2002. 688 с.

<sup>5</sup> Теория информации: основные положения. URL: [www.mindspring.naro](http://www.mindspring.naro) (дата обращения 03.11.2020).

<sup>6</sup> Пястолов С.М. Где «растут» институты? URL: <http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/210672.html> (дата обращения 03.11.2020).

<sup>7</sup> Сен-Симон А., Конт О. Катехизис промышленников. Катехизис промышленников или система позитивной политики. М.: Либроком, 2011. 176 с.; Маркс К., Энгельс Ф. Письма о капитале. М.: Политиздат. 1996. 746 с.; Дюркгейм Э. О разделении общественного труда. Метод социологии. М.: Наука. 1990. 574 с.; Арон А. Демократия и тоталитаризм. М.: Текст, 1993. 303 с.; Гэлбрейт Д. Новое индустриальное общество. М.: АСТ, 2004. 336 с.

Поскольку аномалии по определению являются редкими событиями, сбор репрезентативной обучающей выборки представляется весьма трудоемким. Для преодоления этой трудности были разработаны алгоритм одноклассовой машины опорных векторов (*One-Class Support Vector Machine*) и алгоритм поиска аномалий на основе метода главных компонент (*PCA-Based Anomaly Detection*), позволяющие решать задачи построения и обучения моделей с использованием несбалансированных наборов данных.

Одноклассовая машина опорных векторов создает модель, которая обучается на данных, которые имеют только один класс, являющийся «не аномальным». Он выводит свойства «не аномальных» случаев и по этим свойствам может предсказать, какие кейсы отличаются от обычных.

Алгоритм обнаружения аномалий на основе метода главных компонент анализирует доступные данные, чтобы определить, что представляет собой «нормальный» класс, и применяет метрики расстояния для выявления случаев, которые представляют аномалии [32, 33]. Метод главных компонент является признанным методом анализа и исследования данных, позволяет раскрыть их внутреннюю структуру.

Кредитные организации находятся в зоне повышенного риска оказаться вовлеченными в отмывание преступных доходов.

На базе кредитных организаций может разворачиваться целая инфраструктура, с помощью которой оказываются теневые услуги по легализации денежных средств. Например, обеспечивается быстрая покупка валюты для расчетов по операциям, регистрируются или подбираются уже зарегистрированные организации для поддержания функционирования канала по выводу или обналичиванию денег, производится перечисление валюты по заранее подготовленным корреспондентским счетам.

При участии вовлеченных банковских сотрудников, а также юристов, бухгалтеров и финансистов создаются новые схемы по выводу средств за рубеж или варианты инвестиций в легальную экономику, с учетом установленных законодательством ограничений.

Рассмотрим примеры вовлечения кредитных организаций в процессы отмывания преступных доходов.

**Пример 1.** В соответствии с указанием регулирующего органа банками ежемесячно составляется и представляется в регулирующий орган отчет по установленной форме «Оборотная ведомость по счетам бухгалтерского учета кредитной организации». Указанный отчет размещается регулирующим органом на своем сайте и доступен для скачивания и ознакомления.

В результате проведенного анализа данных отчетности был установлен банк «А», у которого в течение последних трех месяцев существенно увеличилось поступление денежных средств от физических лиц (вклады). Дополнительное изучение информации из открытых источников показало, что банком проводится агрессивная политика по привлечению вкладов населения, которая выражается в размещении рекламы, введении процентной ставки на 1,5 пункта выше рыночной, предложением дополнительных бонусов и подарков в случае заключения договора с банком.

Анализ операций клиентов банка на основании сообщений, поступающих в подразделение финансовой разведки в соответствии с требованиями антиотмывочного законодательства, показал, что в банке значительно увеличились объемы операций, признанных подозрительными. При этом, в основном, сообщения о данных операциях направляются не самим банком, а банками, в которых обслуживаются контрагенты его клиентов. Денежные средства в дальнейшем выводились в «теневые» каналы и перечислялись за рубеж.

Было установлено, что банком выдавались кредиты фирмам-однодневкам, ликвидные активы заменялись на неликвидные в результате операций с векселями. Регулятором было принято решение о запрете на прием банком вкладов физических лиц, а затем и об отзыве лицензии и



введении временной администрации. В результате проводимых операций активы банка, состоящие в большей степени из средств вкладчиков, были выведены.

Преступления, связанные с выводом активов банков, в основном, квалифицируются уголовным законодательством стран как мошенничество и хищения, а основным способом вывода активов банка служат операции, связанные с кредитованием.

Ущерб в результате преступлений, связанных с выводом активов банков, могут нести не только вкладчики и клиенты банка, но также государство и добросовестные участники банковского бизнеса.

Так, в рамках реализации программ государственных гарантий осуществляются выплаты вкладчикам-физическим лицам в случае отзыва лицензии банка. Механизм осуществления выплат отработан и занимает в среднем не более одного месяца с момента отзыва лицензии банка. Компенсационный фонд складывается за счет бюджетных средств и страховых взносов банков.

**Пример 2.** Организаторами преступления на подставных лиц был приобретен банк «А». Чтобы избежать процедуры согласования сделки в регулирующем органе, банк приобретался долями, размер которых не превышал 10% на одного акционера (см. рис. 1). Со стороны продавцов банка также не возникало вопросов, так как сделка оформлялась официально, цена сделки была рыночной. В отдельных случаях оказывалось силовое воздействие на продавцов банка.

Таким образом в течение двух лет члены преступной группы получили контроль над девятью банками. Условием приобретения банков были наличие лицензии на привлечение вкладов физических лиц, средний размер банка, а также собственная база клиентов — физических и юридических лиц.

После покупки банка членами преступной группы проводилась агрессивная политика по привлечению в банк вкладов населения, для чего декларировалась повышенная процентная ставка и другие бонусы (подарки, скидки на обслуживание, акции и т.п.).

В течение нескольких месяцев, в целях вывода активов банка, размещенных ранее и привлеченных вновь вкладов населения, средств других клиентов банка, участниками преступной группы осуществлялись операции кредитования подконтрольных фирм-однодневок. Полученные по кредитам денежные средства переводились в схемы по обналичиванию и выводу средств за рубеж. Кроме того, банком проводились операции по приобретению у подставных физических лиц неликвидных ценных бумаг (в т.ч. векселей, выданных компаниями с признаками фиктивной деятельности), оплата за которые осуществлялась наличными деньгами.

К тому моменту, как регулирующий орган инициировал проверку деятельности банка «А» в связи с ухудшением его финансового состояния, невыполнением обязательств перед клиентами и нарушениями других нормативов, активы банка были выведены, банк фактически прекратил деятельность. Ключевые сотрудники переходили на работу в другой подконтрольный преступной группе банк «Б».

Вкладчики-физические лица банка-банкрота обращались за компенсацией и в течение не продолжительного времени (в среднем один месяц) возвращали размещенные в банке средства, таким образом, не потерпев убытков.

Со временем у организаторов преступления сформировалась база физических лиц, которым делались предложения о внесении денежных средств в новый банк, взятый под контроль преступной группой. Учитывая, что размер вклада никогда не превышал размер, установленный для компенсационной выплаты физическим лицом, вклад оформлялся официально со всеми установленными документами. За открытие вклада физические лица получали небольшое вознаграждение. После того, как из нового банка выводились активы, физические лица получали компенсацию заново. Таким образом, материальный ущерб причинялся фактически участникам компенсационного фонда.



Рис. 1. Схема вывода активов кредитной организации с использованием ценных бумаг

Fig. 1. Scheme for the withdrawal of assets of a credit institution using securities

В ходе проведенного расследования правоохранительными органами был установлен физическое лицо, которое размещало вклады в нескольких подконтрольных преступной группе банках.

Также следует отметить вопрос маскировки вывода активов из банков и способов воспрепятствования правоохранительным органам в расследовании данного вида преступления.

Анализ результатов работы временных администраций, назначаемых регулирующим органом в банки с отзывными лицензиями, показывает, что самым распространенным способом маскировки вывода активов является замена в короткое время перед отзывом лицензии ликвидных активов на неликвидные. Например, ценных бумаг, находящихся на балансе банка на векселя (другие ценные бумаги), не обращающиеся на финансовых рынках.

Другим распространенным способом маскировки является веерное распределение денежных средств, находящихся в банке на счетах юридических лиц, среди счетов подконтрольных физических лиц в размере, не превышающем компенсационную выплату. В этих целях задним числом оформляются фиктивные договоры открытия депозитных счетов физических лиц, в том числе родственников сотрудников банка.

В целях затруднения проведения расследования фактов вывода активов основным способом сокрытия следов преступной деятельности является уничтожение документов (кредитных до- сье, сведений о клиентах и т.д.), а также данных автоматизированных банковских систем.

### Результаты исследования

Проанализируем данные о кредитных организациях, размещенные на сайте Банка России. В выборку данных для анализа вошли 334 кредитные организации, у 51 из них была отозвана лицензия (имеются сведения о проведении сомнительных операций). Исследуются показатели банковской отчетности формы №101, в частности, рассматриваются следующие группы показателей:

- вложения в ценные бумаги;
- вложение в капиталы других организаций;
- кредиты физическим лицам;

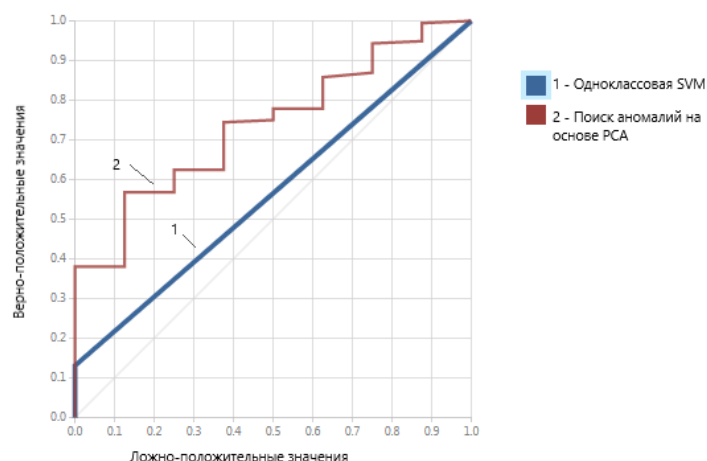


Рис. 2. ROC-кривые для моделей одноклассовой машины опорных векторов и поиска аномалий на основе метода главных компонент

Fig. 2. ROC curves for single-class support vector machine models and anomaly search based on the principal component method

- кредиты предприятиям и организациям;
- просроченная задолженность;
- основные средства и нематериальные активы;
- прочие активы;
- вклады физических лиц;
- средства предприятий и организаций.

Анализируется срез данных за три месяца до отзыва лицензии — данный период признан оптимальным так как, с одной стороны, девиантная составляющая деятельности банка успевает достаточно ярко проявиться (экспериментально установлено, что начинает проявляться примерно за 6 месяцев до отзыва лицензии), а с другой, еще остается достаточный запас времени для принятия мер. Проведены эксперименты по обработке данных при помощи алгоритмов обнаружения аномалий — одноклассовой машины опорных векторов и поиска аномалий на основе метода главных компонент.

Показателем качества построенных моделей является параметр AUC — площадь под кривой ошибок [34–36]. Чем больше AUC, тем качественнее алгоритм, равенство показателя 0,5 равносильно случайному гаданию.

ROC-кривые для моделей одноклассовой машины опорных векторов и поиска аномалий на основе метода главных компонент представлены на рис. 2.

Показатель точности моделей AUC равен 0,683 для одноклассовой машины опорных векторов и 0,739 — для алгоритма поиска аномалий на основе метода главных компонент соответственно. Алгоритм поиска аномалий на основе метода главных компонент дает более точные результаты по сравнению с алгоритмом одноклассовой машины опорных векторов.

### Заключение

В результате проведенного исследования достигнуты следующие результаты.

1. Определена специфика анализа объектов финансового мониторинга, в частности, кредитных организаций, которая обусловлена высокой латентностью девиантных субъектов и их деятельности, большим объемом и гетерогенным характером требующей анализа и интерпретации информации, высокими требованиями к профессиональным знаниям и практическому



опыту экспертов-аналитиков, а также существенными временными затратами на проведение анализа каждого отдельно взятого субъекта.

2. Приведены практические примеры наиболее часто встречающихся схем отмывания преступных доходов с участием кредитных организаций.

3. Проведен сравнительный анализ результатов обработки данных о деятельности кредитных организациях методами поиска аномалий — алгоритмом одноклассовой машины опорных векторов и алгоритмом обнаружения аномалий на основе метода главных компонент. Алгоритм поиска аномалий на основе метода главных компонент показал более точные результаты по сравнению с алгоритмом одно классовой машины опорных векторов.

4. В целях автоматизации анализа данных о кредитных организациях подобран математический инструментарий, позволяющий проводить диагностику вовлеченности банка в процессы отмывания преступных доходов.

Автоматизация процесса выявления недобросовестных кредитных организаций на основе методов машинного обучения позволит контролирующим органам оперативно выявлять и пресекать противоправную деятельность.

Приведенные результаты исследования могут быть использованы Банком России и Росфинмониторингом для автоматизации выявления недобросовестных кредитных организаций. Результаты исследования могут применяться и службами внутреннего контроля в самих кредитных организациях в целях самопроверки и недопущения вовлечения банка в сомнительные схемы, что повысит ответственность субъектов финансового мониторинга.

*Направления дальнейших исследований* автор видит в апробации методики применительно к другим субъектам финансовой деятельности — профессиональным участникам рынка ценных бумаг, микрофинансовым организациям, страховым организациям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекетнова Ю.М., Крылов Г.О., Денисенко А.С. Проблемы управления и поддержки принятия решений в государственных органах власти на примере Росфинмониторинга // Информатизация и связь. 2018. № 2. С. 82–88.
2. Altman E.I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 1968, no. 23–4, pp. 589–609.
3. Altman E.I., Haldeman R., Narayanan P. Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1977, no. 1–1, pp. 29–54.
4. Izan H.Y. Corporate distress in Australia. *Journal of Banking and Finance*, 1984, no. 8–2, pp. 303–320.
5. Scott J. The probability of bankruptcy: A comparison of empirical predictions and theoretical models. *Journal of Banking and Finance*, 1981, no. 5–3, pp. 317–344.
6. Kolari J., Glennon D., Shin H., Caputo M. Predicting large US commercial bank failures. *Journal of Economics and Business*, 2002, no. 54–4, pp. 361–387.
7. Godlewski C.J. Are ratings consistent with default probabilities? Empirical evidence on banks in emerging market economies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2007, no. 4, pp. 5–23.
8. Пересецкий А.А. Модели причин отзыва лицензий российских банков. М.: Российская экономическая школа, 2010. 26 с.
9. Пересецкий А.А. Модели причин отзыва лицензий российских банков. Влияние неучтенных факторов // Прикладная эконометрика. 2013. № 2. 2013. С. 49–64.
10. Карминский А.М., Костров А.В., Мурзенков Т.Н. Математические методы анализа решений в экономике, бизнесе и политике. М.: ВШЭ, 2012. 64 с.
11. Пряхин Г.Н., Амелешин К.А. Совершенствование методов противодействия легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма в банковской системе // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 3. С. 28–34. DOI: 10.24411/1994-2796-2019-10304

12. **Ключко А.Н., Логвиненко Н.И., Кобзева Т.А., Киселева Е.И.** Легализация средств, полученных преступным путем, в сфере банковской деятельности // Криминологический журнал Байкальского государственного университета экономики и права. 2016. № 1. С. 194–204. DOI: 10.17150/1996-7756.2016.10(1).194-204
13. **Филатова И.В.** Применение риск-ориентированного подхода в целях противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем // Вестник Московского университета МВД России. 2019. № 1. С. 233–236. DOI: 10.24411/2073-0454-2019-10055
14. **Кононова Н.П., Патласов О.Ю., Кононов Э.Д.** Риск-ориентированный подход в сфере противодействия отмыванию доходов и финансированию терроризма // Наука о человеке: Гуманитарные исследования. 2016. № 2. С. 183–189. DOI: 10.17238/issn1998-5320.2016.24.183
15. **Кузнецова Е.И., Бурькин Д.В., Мастерова С.А.** Риск-ориентированный внутренний контроль кредитных организаций в сфере противодействия легализации доходов, полученных преступным путем // Вестник экономической безопасности. 2017. № 2. С. 299–302.
16. **Анимица П.Е., Новикова Н.В., Ходус В.В.** Типология как метод исследования социально-экономического развития регионов // Известия Уральского государственного экономического университета. 2009. № 1. С. 52–59.
17. **Hatta M., Astuti T.** The economic growth pattern analysis of Ajatappareng region using Klassen typology approach. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2018, no. 6–9, pp. 672–686.
18. **Hall C.** A typology of governance and its implications for tourism policy analysis. *Journal of Sustainable Tourism*, 2011, no. 19–4–5, pp. 437–457.
19. **Парсонс Т.** Понятие общества: Компоненты и их взаимоотношения // TESIS. 1993. № 1. С. 94–122.
20. **Бекетнова Ю.М., Приказчикова Г.С., Приказчикова А.С.** Модификация метода Анализа иерархий Т. Саати в целях совершенствования системы управления рисками Федеральной таможенной службы // Вестник Российской таможенной академии. 2016. № 3. С. 128–136.
21. **Samantha Maitland Irwin A., Raymond Choo K., Liu L.** An analysis of money laundering and terrorism financing typologies. *Journal of Money Laundering Control*, 2012, no. 15–1, pp. 85–111. DOI: 10.1108/13685201211194745
22. **Akimova O.V.** The use of typological research in the system of internal financial monitoring. *Quarterly Scientific Journal Economic Herald of the Donbas*, 2015, no. 4, pp. 93–99.
23. **Акімова О.В.** Дослідження можливостей адаптації та використання міжнародних типологій в системі фінансового моніторингу України // *Technology audit and production reserves*. 2016. № 5–4. С. 51–57. DOI: 10.15587/2312-8372.2016.81478
24. **Головкін Б.М.** Тіньова зовнішня торгівля і корупція на митницях // *Кримінальне право та криминологія. Кримінальний процес*. 2017. № 139. С. 218–230. DOI: 10.21564/2414-990x.139.115105
25. **Surnina K.S., Denenberg Yu.M.** Financial monitoring as the key element of the mechanism for ensuring economic security. *European Research Studies Journal*, 2018, no. XXI–2s, pp. 567–575. DOI: 10.35808/ersj/1283
26. **Baum S.** Value typology in cost-benefit analysis. *Environmental Values*, 2012, no. 21–4, pp. 499–524. DOI: 10.2307/41714206
27. **Sohony I., Pratap R., Nambiar U.** Ensemble learning for credit card fraud detection. *Proceedings of the ACM India Joint International Conference on Data Science and Management of Data (CoDS-COMAD '18)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2018, pp. 289–294. DOI: 10.1145/3152494.3156815
28. **Yang Y., Liu C., Liu N.** Credit card fraud detection based on CSat-Related AdaBoost. *Proceedings of the 2019 8<sup>th</sup> International Conference on Computing and Pattern Recognition (ICCP '19)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2019, pp. 420–425. DOI: 10.1145/3373509.3373548
29. **Lucas Y., Portier P.** et al. Multiple perspectives HMM-based feature engineering for credit card fraud detection. *Proceedings of the 34<sup>th</sup> ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '19)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2019, pp. 1359–1361. DOI: 10.1145/3297280.3297586
30. **Li Q., Xie Y.** A behavior-cluster based imbalanced classification method for credit card fraud detection. *Proceedings of the 2019 2<sup>nd</sup> International Conference on Data Science and Information Technology (DSIT 2019)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2019, pp. 134–139. DOI: 10.1145/3352411.3352433

31. **Ray S., Wright A.** Detecting anomalies in alert firing within clinical decision support systems using anomaly/outlier detection techniques. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> ACM International Conference on Bioinformatics, Computational Biology, and Health Informatics (BCB '16)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2016, pp. 185–190. DOI: 10.1145/2975167.2975186
32. **Geiger B., Kubin G.** Relative information loss in the PCA. *IEEE Information Theory Workshop*, 2012, pp. 562–566. DOI: 10.1109/ITW.2012.6404738
33. **Howard M.C.** A review of exploratory factor analysis decisions and overview of current practices: What we are doing and how can we improve? *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2016, no. 32–1, pp. 51–62. DOI: 10.1080/10447318.2015.1087664
34. **Эскиндаров М.А., Соловьев В.И.** Парадигмы цифровой экономики: Технологии искусственного интеллекта в финансах и финтехе. М.: Когито-Центр, 2019. 325 с.
35. **Lee J.** AUC4.5: AUC-based C4.5 decision tree algorithm for imbalanced data classification. *IEEE Access*, 2019, no. 7, pp. 106034–106042. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2931865
36. **Zhang Q., Wang J.** et al. An improved SMO algorithm for financial credit risk assessment – evidence from China’s banking. *Neurocomputing*, 2018, no. 272, pp. 314–325. DOI: 10.1016/j.neucom.2017.07.002

## REFERENCES

1. **Yu.M. Beketnova, G.O. Krylov, A.S. Denisenko,** Problemy upravleniya i podderzhki prinyatiya resheniy v gosudarstvennykh organakh vlasti na primere Rosfinmonitoringa [Problems of management and decision-making support in state authorities on the example of Rosfinmonitoring]. *Informatizatsiya i svyaz*, 2018, no. 2, pp. 82–88. (rus)
2. **E.I. Altman,** Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 1968, no. 23–4, pp. 589–609.
3. **E.I. Altman, R. Haldeman, P. Narayanan,** Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1977, no. 1–1, pp. 29–54.
4. **H.Y. Izan,** Corporate distress in Australia. *Journal of Banking and Finance*, 1984, no. 8–2, pp. 303–320.
5. **J. Scott,** The probability of bankruptcy: A comparison of empirical predictions and theoretical models. *Journal of Banking and Finance*, 1981, no. 5–3, pp. 317–344.
6. **J. Kolari, D. Glennon, H. Shin, M. Caputo,** Predicting large US commercial bank failures. *Journal of Economics and Business*, 2002, no. 54–4, pp. 361–387.
7. **C.J. Godlewski,** Are ratings consistent with default probabilities? Empirical evidence on banks in emerging market economies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2007, no. 4, pp. 5–23.
8. **A.A. Peresetskiy,** Modeli prichin otzyva litsenzyi rossiyskikh bankov [Models of reasons for revoking licenses of Russian banks]. Moscow, Rossiyskaya ekonomicheskaya shkola, 2010. 26 p. (rus)
9. **A.A. Peresetskiy,** Modeli prichin otzyva litsenzyi rossiyskikh bankov. Vliyaniye neuchtennykh faktorov [Models of reasons for revoking licenses of Russian banks. Influence of unaccounted factors]. *Prikladnaya ekonometrika*, 2013, no. 2, pp. 49–64. (rus)
10. **A.M. Karminskiy, A.V. Kostrov, T.N. Murzenkov,** Matematicheskiye metody analiza resheniy v ekonomike, biznese i politike [Mathematical methods of decision analysis in economics, business and politics]. Moscow, HSE, 2012. 64 p. (rus)
11. **G.N. Pryakhin, K.A. Ameleshin,** Improvement of methods of countering the legalization of criminal income and financing terrorism in the banking system. *Bulletin of Chelyabinsk State University*, 2019, no. 3, pp. 28–34. (rus). DOI: 10.24411/1994-2796-2019-10304
12. **A.N. Klochko, N.I. Logvinenko, T.A. Kobzeva, E.I. Kiselyova,** Legalizing proceeds from crime through the banking system. *Criminology Journal of Baikal National University of Economics and Law*, 2016, no. 1, pp. 194–204. (rus). DOI: 10.17150/1996-7756.2016.10(1).194-204
13. **I.V. Filatova,** Application of a risk-based approach of counteract the legalization (laundering) of proceeds from crime. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*, 2019, no. 1, pp. 233–236. (rus). DOI: 10.24411/2073-0454-2019-10055
14. **N.P. Kononova, O.Yu. Patlasov, E.D. Kononov,** Risk-orientirovanny podkhod v sfere protivodeystviya otmyvaniyu dokhodov i finansirovaniyu terrorizma [Risk-based approach in combating mon-

ey laundering and terrorist financing]. *Nauka o cheloveke: Gumanitarnyye issledovaniya*, 2016, no. 2, pp. 183–189. (rus). DOI: 10.17238/issn1998-5320.2016.24.183

15. **Ye.I. Kuznetsova, D.V. Burykin, S.A. Masterova**, Risk-oriyentirovannyi vnutrenniy kontrol kreditnykh organizatsiy v sfere protivodeystviya legalizatsii dokhodov, poluchennykh prestupnym putem [Risk-oriented internal control of credit institutions in the field of combating money laundering]. *Vestnik ekonomicheskoy bezopasnosti*, 2017, no. 2, pp. 299–302. (rus)

16. **P.Ye. Animitsa, N.V. Novikova, V.V. Khodus**, Tipologiya kak metod issledovaniya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov [Typology as a method for studying the socio-economic development of regions]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2009, no. 1, pp. 52–59. (rus)

17. **M. Hatta, T. Astuti**, The economic growth pattern analysis of Ajatappareng region using Klassen typology approach. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2018, no. 6–9, pp. 672–686.

18. **C. Hall**, A typology of governance and its implications for tourism policy analysis. *Journal of Sustainable Tourism*, 2011, no. 19–4–5, pp. 437–457.

19. **T. Parsons**, Ponyatiye obshchestva: komponenty i ikh vzaimootnosheniya [The concept of society: Components and their relationship]. *TESIS*, 1993, no. 1, pp. 94–122. (rus)

20. **Yu.M. Beketnova, G.S. Prikazchikova, A.S. Prikazchikova**, Modifikatsiya metoda Analiza iyerarkhiy T. Saati v tselyakh sovershenstvovaniya sistemy upravleniya riskami Federalnoy tamozhennoy sluzhby [Modification of the T. Saati Hierarchy Analysis method in order to improve the risk management system of the Federal Customs Service]. *Vestnik Rossiyskoy tamozhennoy akademii*, 2016, no. 3, pp. 128–136. (rus)

21. **A. Samantha Maitland Irwin, K. Raymond Choo, L. Liu**, An analysis of money laundering and terrorism financing typologies. *Journal of Money Laundering Control*, 2012, no. 15–1, pp. 85–111. DOI: 10.1108/13685201211194745

22. **O.V. Akimova**, The use of typological research in the system of internal financial monitoring. *Quarterly Scientific Journal Economic Herald of the Donbas*, 2015, no. 4, pp. 93–99.

23. **O.V. Akimova**, Research of opportunities for adaptation and use of international typologies in financial monitoring system of Ukraine. *Technology audit and production reserves*, 2016, no. 5–4, pp. 51–57. (ucr). DOI: 10.15587/2312-8372.2016.81478

24. **B.M. Golovkin**, Hidden foreign trade and corruption on customers. *Problems of legality*, 2017, no. 139, pp. 218–230. (ucr). DOI: 10.21564/2414-990x.139.115105

25. **K.S. Surnina, Yu.M. Denenberg**, Financial monitoring as the key element of the mechanism for ensuring economic security. *European Research Studies Journal*, 2018, no. XXI–2s, pp. 567–575. DOI: 10.35808/ersj/1283

26. **S. Baum**, Value typology in cost-benefit analysis. *Environmental Values*, 2012, no. 21–4, pp. 499–524. DOI: 10.2307/41714206

27. **I. Sohony, R. Pratap, U. Nambiar**, Ensemble learning for credit card fraud detection. *Proceedings of the ACM India Joint International Conference on Data Science and Management of Data (CoDS-COMAD '18)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2018, pp. 289–294. DOI: 10.1145/3152494.3156815

28. **Y. Yang, C. Liu, N. Liu**, Credit card fraud detection based on CSat-Related AdaBoost. *Proceedings of the 2019 8<sup>th</sup> International Conference on Computing and Pattern Recognition (ICCP '19)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2019, pp. 420–425. DOI: 10.1145/3373509.3373548

29. **Y. Lucas, P. Portier, et al.**, Multiple perspectives HMM-based feature engineering for credit card fraud detection. *Proceedings of the 34<sup>th</sup> ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '19)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2019, pp. 1359–1361. DOI: 10.1145/3297280.3297586

30. **Q. Li, Y. Xie**, A behavior-cluster based imbalanced classification method for credit card fraud detection. *Proceedings of the 2019 2<sup>nd</sup> International Conference on Data Science and Information Technology (DSIT 2019)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2019, pp. 134–139. DOI: 10.1145/3352411.3352433

31. **S. Ray, A. Wright**, Detecting anomalies in alert firing within clinical decision support systems using anomaly/outlier detection techniques. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> ACM International Conference on Bioinformatics, Computational Biology, and Health Informatics (BCB '16)*. New York (NY), Association for Computing Machinery, 2016, pp. 185–190. DOI: 10.1145/2975167.2975186

32. **B. Geiger, G. Kubin**, Relative information loss in the PCA. IEEE Information Theory Workshop, 2012, pp. 562–566. DOI: 10.1109/ITW.2012.6404738
33. **M.C. Howard**, A review of exploratory factor analysis decisions and overview of current practices: What we are doing and how can we improve? International Journal of Human-Computer Interaction, 2016, no. 32–1, pp. 51–62. DOI: 10.1080/10447318.2015.1087664
34. **M.A. Eskindarov, V.I. Solovyev**, Paradigmy tsifrovoy ekonomiki: Tekhnologii iskusstvennogo intellekta v finansakh i fintekhe [Paradigms of the digital economy: Artificial intelligence technologies in finance and fintech]. Moscow, Kogito-Tsentr, 2019. 325 p. (rus)
35. **J. Lee**, AUC4.5: AUC-based C4.5 decision tree algorithm for imbalanced data classification. IEEE Access, 2019, no. 7, pp. 106034–106042. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2931865
36. **Q. Zhang, J. Wang**, et al., An improved SMO algorithm for financial credit risk assessment – evidence from China’s banking. Neurocomputing, 2018, no. 272, pp. 314–325. DOI: 10.1016/j.neucom.2017.07.002

*Статья поступила в редакцию 13.11.2020.*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / THE AUTHOR**

**БЕКЕТНОВА Юлия Михайловна**

E-mail: beketnova@mail.ru

**BEKETNOVA Yu.M.**

E-mail: beketnova@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021