

Также стоит отметить, что в работе [8] доказана неманипулируемость комплексной оценки, получаемой при использовании матриц, элементы которой определялись с помощью МАОММ. Это, в свою очередь, позволяет использовать предложенный подход для согласования матрицы реагирования на риски при известном реестре рисков.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (№ 17-07-01550).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Thomas Ph., Bratvold R. B., Bickel J. E.* The risk of using risk matrices // SPE Economics & Management. 2014. pp. 56-66.
2. *Алексеев А. О., Коргин Н. А.* О применении обобщенных медианных схем для матричной активной экспертизы // Прикладная математика, механика и процессы управления. 2015. Т. 1. С. 170-177.
3. *Бурков В. Н., Буркова И. В. и др.* Механизмы управления: Мультифункциональное учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. М. : УРСС. 2011. 192 с.
4. *Бурков В. Н., Искаков М. Б., Коргин Н. А.* Применение обобщенных медианных схем для построения неманипулируемых механизмов активной экспертизы // Проблемы управления. 2008. № 4. С. 38-47.
5. *Алексеев А. О.* Матричные механизмы комплексного оценивания, элементы матриц свертки которых определены в нечетком виде // Управление большими системами. (УБС-2017): мат. XIV Всеросс. шк.-конф. мол. учен. 2017. С. 219-233.
6. Программный модуль экспериментального исследования устойчивости матричного анонимного обобщенного медианного механизма к стратегическому поведению агентов. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016660758 от 21.09.2016 г. / Алексеев А. О., Мелехин М. И., Шайдулин Р. Ф., Спирина В. С., Коргин Н. А., Корепанов В. О. (РФ).
7. *Алексеев А. О., Коргин Н. А.* Матричный анонимный обобщенный медианный механизм с правом делегирования сообщений // Прикладная математика и вопросы управления. 2016. № 4. С. 137-156.
8. *Алексеев А. О.* Неманипулируемость механизма комплексного оценивания при определении матрицы свертки с помощью матричного анонимного обобщенного медианного механизма // Математика и междисциплинарные исследования – 2018 [Электронный ресурс] : мат. Всерос. науч.-практ. конф. мол. учен. с междунар. участ. (г. Пермь, 14 – 19 мая 2018 г.). – Пермь : Perm University Press. 2018. С. 144-147.

### **НОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ РИСКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ**

**И. Е. Алексеева, А. Р. Носкова, В. В. Кылосова, А. И. Князева**

*Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет, Россия*

E-mail: [alekseeva@cems.pstu.ru](mailto:alekseeva@cems.pstu.ru), [noskovaaleksandra95@gmail.com](mailto:noskovaaleksandra95@gmail.com),  
[kylosova1195@mail.ru](mailto:kylosova1195@mail.ru), [ai\\_knyazeva@mail.ru](mailto:ai_knyazeva@mail.ru)

В статье обсуждаются новые приложения анализа финансовых документов применительно к задаче оценки рисков. Описываются методы системного анализа, с помощью кото-

рых по ежегодной бухгалтерской документации удается идентифицировать отраслевую принадлежность предприятия. Отраслевая идентификация позволяет сопоставлять противоречивые статистические данные и проверять контрагентов на предмет их основной экономической деятельности с целью исключения риска заключения контракта с ненадежным исполнителем. Одним из перспективных приложений является идентификация жизненной стадии компании.

## NEW APPLICATIONS OF THE ANNUAL FISCAL ACCOUNTING ANALYSIS AT THE RISK ASSESSMENT

**I. E. Alekseeva, A. R. Noskova, V. V. Kylosova, A. I. Knyazeva**

The new applications of annual fiscal accounting analysis at the risk assessment are discussed in this paper. The system analysis methods that can be used to identify the industry or sector of the companies based on their annual fiscal accounting are described. The industry or sector identification make possible conflict data processing and review of supplier and contractors for identification their main type of economic activity in order to exclude the risk of contracting with an unreliable company. One of the promising applications is the identification of the life stage of the company.

### **Введение.**

Для целей настоящей работы задачу отраслевой идентификации будет определять следующим образом – по бухгалтерскому балансу или иной финансовой отчетности предприятия определить его основной вид деятельности и отраслевую принадлежность. Другими словами, требуется проверить – осуществляет ли предприятие тот вид деятельности, который декларирует?

По результатам обзора публикаций и исследований авторами не найдено предлагаемых приложений, основанных на анализе отраслевых особенностей бухгалтерской отчетности, естественно, за исключением финансового анализа и прогнозирования банкротства. Однако, несмотря на попытки других исследователей построить отраслевые модели, в том числе учитывающие особенности национальных экономик [1], авторами предлагается использовать единый методологический инструментарий для решения описанных выше приложений – методы системно-когнитивного анализа [2], которые базируются на теории информации, и предназначены для устранения неопределённости состояния изучаемого объекта и/или определения информационной важности признаков идентифицируемого объекта с целью отнесения его к тому или иному классу на основе частоты проявления признаков в классах.

Данные методы в общем случае являются абстрактными и могут использоваться для исследования самых различных предметных областей. Частные модели информационной важности признаков имеют следующий вид:

$$I_{ij} = \Psi \cdot (\log_2(N_{ij} \cdot N) - \log_2(N_i \cdot N_j)), \quad (1)$$

$$I_{ij} = N_{ij} - N_i \cdot N_j / N, \quad (2)$$

$$I_{ij} = (N_{ij} \cdot N) / (N_i \cdot N_j) - 1, \quad (3)$$

$$I_{ij} = N_{ij} / N_j - N_i / N, \quad (4)$$

где  $I_{ij}$  – оценка информационной важности признака  $i$  для класса  $j$ ;

$i$  – порядковый номер признака (в данном исследовании – определённый диапазон статьи баланса предприятия в относительном виде);

$j$  – порядковый номер класса (в данном исследовании под классом понимается отрасль или сектор, при прогнозировании банкротства класс «здоровых» предприятий и признанных банкротами);

$N_{ij}$  – количество раз встреченных признаков  $i$  у класса  $j$  в обучающей выборке;

$N_i$  – количество раз встреченных признаков  $i$  в обучающей выборке;

$N_j$  – количество раз встреченный класс  $j$  в обучающей выборке;

$N$  – объем обучающей выборки.

$\Psi$  – нормировочный коэффициент, преобразующий количество информации в формуле А. Харкевича в биты и обеспечивающий для неё соблюдение принципа соответствия с формулой Р. Хартли;

Нормировочный коэффициент  $\Psi$  определяется по следующей формуле:

$$\Psi = \log_2 W^\varphi / \log_2 N, \quad (5)$$

где  $W$  – суммарное число значений всех классов,

$\varphi$  – коэффициент эмерджентности Хартли, который в свою очередь вычисляется по формуле:

$$\varphi = \log_2 \sum_m C_W^m / \log_2 W, \quad m = 1, \dots, M \quad (6)$$

где  $M$  – суммарное число всех признаков.

Непосредственная оценка принадлежности предприятия к отраслевому классу осуществляется по следующей формуле:

$$B_j = \sum_i L_i \cdot I_{ij}, \quad L_i = \{0, 1\}, \quad i = 1, \dots, M \quad (7)$$

где  $L_i$  – переменная, описывающая наличие ( $L_i=1$ ) или отсутствие ( $L_i=0$ ) признака  $i$  у исследуемого объекта (в данном случае – анализируемой компании).

Стоит отметить, что применительно к выражениям (1) (3) и (4) применяются два подхода, где в качестве  $N_j$  используют суммарное количество встреч признаков по  $j$ -му классу; во втором – суммарное количество встреч объектов по  $j$ -му классу.

С целью идентификации отраслевой принадлежности предприятия в качестве информационных признаков использованы удельные веса статей бухгалтерского баланса, которые были получены в результате их нормирования по отношению к балансу. Используя 30 статей активов и пассивов баланса, каждая из которых была разделена на 10 отрезков, было образовано 300 признаков, с помощью которых осуществляется идентификация отраслевой принадлежности.

### **Предлагаемые приложения анализа рисков на основе анализа бухгалтерской отчетности**

Авторы видят следующие шесть приложений задачи отраслевой идентификации предприятий по бухгалтерскому балансу. Все эти приложения имеют прямое отношение к анализу и управлению рисками.

#### **1. Проверка контрагентов (поставщиков или подрядчиков)**

Выбор новых поставщиков и контрагентов предполагает наличие риска, связанного с неопределённостью их поведения. Риски, связанные с подрядчиками, заключаются в возможной задержке графика по выполнению работ, пере-

расходу бюджета, в невыполнении подрядчиками, принятых на себя обязательств по договору и др.

Риски возрастают в разы в случае оппортунистического поведения контрагента, выражающемся в осознанном стремлении контрагента к срыву поставок, поставке товара ненадлежащего качества и т.п. В этом случае возрастают затраты на борьбу с оппортунистическим поведением, например, усиливается надзор и контроль качества, судебные издержки и т.д. Не исключён случай использования так называемых «подставных» компаний, которые используются исключительно для заключения контракта.

На основе анализа финансовой документации авторами предлагается предварительная оценка контрагента, цель которой – установление основного вида экономической деятельности потенциального поставщика или подрядчика. Известны случаи, когда подавляющую часть прибыли торговой компании составляют прочие доходы, например, от вложений в другие компании. Предварительная оценка потенциальных партнёров, исходя из особенностей функционирования предприятий конкретной отрасли, позволяет сокращать список потенциальных контрагентов, тем самым уменьшая транзакционные издержки.

## ***2. Проверка противоречивых данных.***

Сведения о предприятиях, собираемые органами статистики и узкоспециализированными организациями, такими как саморегулируемыми организациями, могут существенно отличаться в силу различия барьеров входа и специфики деятельности предприятий, что приводит к искажению информации при выработке органами государственной власти мероприятий и программ по поддержке отраслевых компаний.

Например, на территории Пермского края зарегистрировано 9683 [3] юридических лиц, которые согласно ОКВЭД в Уставе указали 45 класс «Строительство», то есть занимаются строительством, реконструкцией, капитальным и текущим ремонтом зданий и сооружений, включая индивидуальное строительство и ремонт по заказам населения. При этом из этих предприятий только 1974 предприятий имеют членство в строительных саморегулируемых организациях [4], то есть имеют допуски и разрешения на ведение строительно-монтажных работ. Стоит признать, что не все виды работ требует вступления в члены СРО и наличие допуска.

Существенное различие в статистических данных может привести, например, к безадресной поддержке и как следствие неэффективному расходованию бюджетных средств, или к сокращению программ поддержки, в то время как они действительно необходимы хозяйствующим субъектам.

## ***3. Финансовый анализ с учетом отраслевой специфики.***

Традиционные методы финансового анализа, которые игнорируют отраслевую специфику, могут приводить к ситуации, когда финансово устойчивая компания может быть неверно отнесена к категории неустойчивых или наоборот. Это может сказаться на выдаче кредитов по более высоким процентным ставкам, или вовсе в отказе в финансировании, что потенциально может привести к упущенной выгоде со стороны кредитной организации и ухудшению экономической деятельности потенциального заёмщика. В противном случае, кре-

дитный риск заёмщика может быть недооценён и приведёт к возможным потерям, связанным с обслуживанием долга, реализацию прав требования и т.д.

Минимизация рисков заключается в выявлении наиболее характерных финансовых коэффициентов, которые соответствуют специфике конкретной отрасли и рассчитаны с учетом национальной экономики и уровня ее развития.

Например, подавляющее большинство предприятий строительной отрасли, которые успешно работают достаточно долгое время на российском рынке, не попадают в рекомендуемые значения по коэффициентам ликвидности и автономии, поскольку этим предприятиям характерны высокая доля дебиторской и кредиторской задолженности.

#### ***4. Прогнозирование и предотвращение банкротства с учетом отраслевой специфики.***

Аналогичная ситуация складывается в задаче предупреждения или прогнозирования банкротства. Традиционные модели Альтмана, Таффлера, Фулмера, Спрингейта, Лиса и др., с одной стороны, носят безотраслевой характер, с другой, определены на данных компаний, осуществляющих деятельность в странах с развитой экономикой. Это приводит к тому, что их прогностическая способность падает в случае их применения для конкретной отрасли некоторой национальной экономики [5]. Исследования прогностической способности традиционных моделей применительно к российским строительным предприятиям и показали, что наиболее достоверной оказалась модель Спрингейта, которая правильно определяет финансовое положение только 67% предприятий из выборки [5].

Минимизация рисков заключается в определении финансово-хозяйственных показателей деятельности, учитывающих особенности национальной экономики и отрасли деятельности для построения моделей прогнозирования банкротства предприятий.

#### ***5. Оценка стоимости бизнеса с учетом отраслевых особенностей.***

Оценка стоимости бизнеса востребована во многих прикладных задачах помимо представления акционерам и менеджменту компании сведений о стоимости их компании или пакета акций, например, управление портфелем акций, слияния и поглощения и др.

Риск оценки бизнеса без учета ее отраслевых особенностей заключается в том, что стоимость компании может быть недооценена или переоценена, что может привести к неадекватным управленческим решениям. Данный риск характерен прежде всего странам с развивающимися экономиками, в том числе и России. Проблема заключается в том, что отраслевые коэффициенты требуют постоянного обновления и один из методов сравнительного подхода – метод отраслевых коэффициентов не находит применения на практике.

Авторы видят снижение этого риска в идентификации наиболее характерных статей бухгалтерского баланса для отраслевых предприятий и установление новых мультипликаторов или построение регрессионного уравнения между показателями баланса и стоимостью компании / стоимостью акций.

#### ***6. Определение фазы жизненного цикла предприятий.***

Широко известно [6], что на разных стадиях развития компания может обладать специфичными угрозами и рисками. Рассчитанные с учетом специфики отрасли финансовые коэффициенты позволят оценить текущее состояние компании относительно фазы жизненного цикла, что может найти отражение при использовании матрицы бостонской консалтинговой группы [7], улитки инноваций [8] и в перспективе, можно будет оценить какие меры необходимо принимать для повышения эффективности деятельности компании.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова Е. А., Тимофеев Я. В. Разработка моделей прогнозирования банкротства российских предприятий для отраслей строительства и сельского хозяйства // Финансы и кредит. 2015. № 32. С. 2-10
2. Луценко Е. В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа. [Электронный ресурс]. URL: <http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm> (дата обращения 01.06. 2018).
3. Распределение предприятий и организаций по видам экономической деятельности / Пермьстат. [Электронный ресурс]. URL: [http://permstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/permstat/resources/acfc2c0040a5b22ba63fe7367ccd0f13/10.1.html](http://permstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/permstat/resources/acfc2c0040a5b22ba63fe7367ccd0f13/10.1.html) (дата обращения 26.07.2018).
4. Реестр СРО в Перми и Пермском крае. [Электронный ресурс]. URL: <https://perm.reestr-sro.ru> (дата обращения 01.06. 2018).
5. Носкова А. Р., Алексеев А. О. Исследование прогностических свойств моделей оценки вероятности банкротства применительно строительной отрасли // Корпоративная экономика. 2018. № 2 (14). С.10-17.
6. Управление жизненным циклом корпорации / Ицках Калдерон Адизес; пер. с англ. В. Кузина. М. : Манн, Иванов и Фарбер, 2014. 590 с.
7. Гриднев Е. С. Применение матрицы БКГ при разработке стратегии предприятия // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2010. № 10. С. 61–64.
8. Бадулин Н. А. Экономическая теория относительности или «Улитка инноваций». // Анализ и моделирование экономических и социальных процессов : Математика. Компьютер. Образование. 2015. Т. 22. № 3. С. 122-137.

## НЕЙРО-НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**Л. И. Алибалаева**

*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия*  
E-mail: [alibalaeva.li@rea.ru](mailto:alibalaeva.li@rea.ru)

В статье рассмотрена возможность применения нейросетевого и когнитивного моделирования при разработке стратегии развития региона. Проведена кластеризация регионов методом построения карт Кохонена. На основе СВОТ-анализа выделены основные факторы развития региона для построения когнитивной модели.