

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ОТРАСЛЕВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ БАНКРОТСТВА КАК KYC-РЕШЕНИЕ ДЛЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА

А. О. Алексеев, В. В. Кылосова, А. Р. Носкова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
E-mail: alekseev@cems.pstu.ru, kylosova95@gmail.com, noskovaaleksandra95@gmail.com

Рассматривается процедура KYC (Know Your Customer) как решение проблемы проверки благонадежности контрагентов. Данная процедура, изначально относящаяся к деятельности финансовых организаций, на данный момент получила более широкое распространение в нефинансовом секторе. Авторами разработаны программные модули по отраслевой идентификации и отраслевому прогнозированию банкротства, которые могут использоваться как KYC-решение для предприятий и организаций. В основе программ – математические модели, построенные на методах системно-когнитивного анализа, обладающие высокой достоверностью идентификации, позволяющей на основе бухгалтерского баланса производить проверку в автоматизированном режиме. Представлено описание процесса работы программных модулей.

THE SOFTWARE FOR INDUSTRIAL IDENTIFICATION AND BANKRUPTCY PREDICTION AS A KYC-SOLUTION FOR THE RUSSIAN MARKET

A. O. Alekseev, V. V. Kylosova, A. R. Noskova

The KYC (Know Your Customer) procedure is considered as a solution to the problem of checking the reliability of counterparties. Originally this procedure related to the activities of financial institutions and now has become more widespread in the non-financial sector. The authors have developed software modules for industry identification and industry bankruptcy forecasting, it can be used as a KYC-solution for enterprises. Modules are based on the mathematical models, which built on the methods of system-cognitive analysis, models have a high reliability of the definition, which allows to check in an automated mode using the balance sheets of enterprises only. The paper presents a description of process of work of program modules.

Введение.

В последнее время KYC-решения (Know Your Customer – Знай своего клиента) востребованы в крупных нефинансовых компаниях различных отраслей экономики, стремящихся минимизировать свои риски, связанные с взаимоотношениями с контрагентами. Например, ПАО «Уралкалий» работает над повышением исполнительской и договорной дисциплины своих контрагентов, включая строгий контроль за выполнением условий договоров с помощью внедрения дополнительных контрольных процедур, в т.ч. KYC [1]. ООО «ЕвроХим – Научно-исследовательский центр» проводит процедуру KYC относительно контрагентов, с которыми компания ведет или намеревается вести договорные или деловые отношения [2].

Исходя из этого, можно говорить о том, что принципы KYC утратили

первоначальную роль как правила и процедуры по мониторингу клиентов, направленные исключительно на противодействие легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансирование терроризма (ПОД/ФТ). Понятие КУС приобрело более широкий смысл, и расценивается как проверка контрагентов в целом с целью принятия решения о сотрудничестве. При этом основополагающие процедуры КУС – идентификация и верификация, сохраняются.

С целью принятия решения относительно выбора надежных контрагентов компании зачастую прибегают к общедоступной информации в сети Интернет, в т.ч. к отдельным ресурсам государственных органов (ФНС, ФССП, МВД РФ, единой информационной системе в сфере закупок и др.). Кроме того, применяются и специализированные системы по проверке контрагентов, аккумулирующие информацию с общедоступных ресурсов. Доступная информация подтверждает тот факт, что до определенного момента времени контрагент вел деятельность, однако она не способна опровергнуть то, что компания может оказаться «однодневкой» или «технической» (компанией, выступающей балансодержателем активов другой компании юридически неоформленной группы). Представляемые в работе информационные технологии, обладающие преимуществом в части способности к выявлению признаков компаний «однодневок» или «технических» компаний, могут выступать дополнительными инструментами для проверки надежности контрагентов.

Информационные технологии представляют собой обособленные друг от друга программные модули: Программный модуль по отраслевой идентификации предприятий и Программный модуль прогнозирования банкротства строительных предприятий. Программные модули зарегистрированы в Федеральной службе по интеллектуальной собственности как программы для ЭВМ под коммерческими названиями Insider mod.A [3] и Insider mod.B [4] соответственно. Авторы предлагают рассматривать данные программы в качестве КУС-решений для российского рынка. С одной стороны, назначение программ соответствует концепции КУС, заключающейся в проверке контрагентов. С другой стороны, на текущий момент программные модули приспособлены только для проверки российских организаций, поскольку разработаны на основе выборки финансовой отчетности, соответствующей Российским стандартам бухгалтерского учета (РСБУ). Однако следует отметить возможность адаптации программ для международного рынка при условии формирования выборки из финансовой отчетности, соответствующей международным стандартам финансовой отчетности (МСФО).

Методология исследования.

В основу программных модулей заложены математические модели, построенные с помощью методов системно-когнитивного анализа (СК-анализ) [5, 6]. При этом СК-анализ проведен как с помощью универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос X++» [5], так и посредством воспроизведения алгоритмов «Эйдос» с помощью инструментов Microsoft Excel[®]. Суть метода СК-анализа состоит в последовательном повышении степени формализации

модели и преобразовании исходных данных в информацию, а ее в знания. На основе полученных знаний решаются задачи идентификации (распознавания, классификации и прогнозирования) и поддержки принятия решений.

Идентификация отраслевой принадлежности и финансового состояния исследуемой компании осуществляется с помощью выражения (1):

$$j = \text{Indsup}_{j \in J} \sum_{i=1}^I L_i I_{ij}, \quad (1)$$

где j – индекс класса, J – множество классов: $J = \{1, \dots, M\}$; i – индекс признака; I – количество признаков, L_i – переменная, описывающая наличие ($L_i=1$) или отсутствие ($L_i=0$) признака i у исследуемой компании, I_{ij} – оценка информационной важности признака i для класса j . В случае отраслевой идентификации классами J являются следующие отрасли {строительство, сельское хозяйство, информационные технологии и связь, добыча полезных ископаемых, химия}, в случае прогнозирования банкротства – класс финансового состояния {банкроты; не банкроты}. При этом в обоих случаях под признаками i понимаются номера диапазонов удельных весов строк бухгалтерского баланса.

В результате исследования распознавательной способности методов СК-анализа в задаче идентификации отраслевой принадлежности и прогнозирования банкротства, в работах [7–10] было показано, что наибольшей достоверностью обладают следующие модели определения информационной важности признаков (2) – для отраслевой идентификации и (3) – прогнозирования банкротства соответственно:

$$I_{ij} = \Psi \cdot \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}, \quad (2)$$

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

где N_{ij} – количество наблюдений i -го признака у объектов j -го класса в обучающей выборке; N_i – суммарное количество наблюдений i -го признака по всей обучающей выборке; N_j – суммарное количество признаков, встреченных у объектов j -го класса в обучающей выборке; N – объем обучающей выборки (количество наблюдений); Ψ – нормировочный коэффициент, преобразующий количество информации в биты и обеспечивающий для неё соблюдение принципа соответствия; нормировочный коэффициент Ψ определяется по следующей формуле:

$$\Psi = \log_2 W^\varphi / \log_2 N, \quad (4)$$

где W – суммарное число значений всех классов, φ – коэффициент эмерджентности, который в свою очередь вычисляется по формуле:

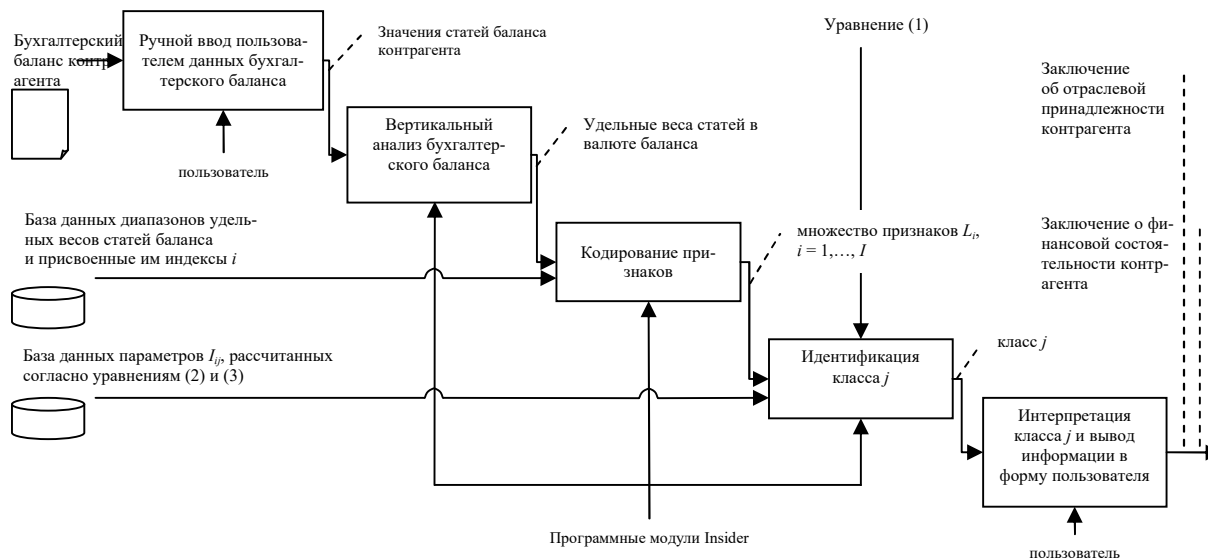
$$\varphi = \log_2 \sum_m C_W^m / \log_2 W, m = 1, \dots, M, \quad (5)$$

где M – суммарное число всех признаков.

Для каждой задачи авторами с помощью приведенных выше выражений определены значения параметров I_{ij} , которых в совокупности несколько сотен, в связи с чем в настоящей работе они не приведены. В будущем они будут зарегистрированы в виде баз данных. Авторами планируется идентификация параметров I_{ij} для других отраслей. Исследование достоверности предлагаемого подхода показало высокую распознавательную способность.

Результаты исследования.

Для автоматизации процедуры проверки контрагентов авторами разработаны два функционально-независимых модуля: Insider Mod.A [3] и Insider Mod.B [4]. Процесс работы программных модулей от загрузки пользователем бухгалтерского баланса до классификации объектов можно представить в виде следующей схемы (см. рисунок).



Принцип работы программных модулей Insider mod.A и Insider mod.B

Объединение программных модулей в виде единого комплекса для проверки контрагентов с учетом их отраслевых особенностей и российской практики учета является, на взгляд авторов, вполне целесообразным. Перспективным направлением может быть интеграция с каким-либо из существующих сервисов по проверке юридических лиц (СПАРК-Интерфакс, Контур.Фокус, СБИС, ПРИМА-Информ, Screen, Дельта.Безопасность и др.)

Заключение.

Полученные математические модели и программные продукты обладают высокой теоретической значимостью и научной новизной. Во-первых, для построения применялся оригинальный подход (СК-анализ) [5], не применяемый ранее относительно назначения настоящих моделей. Во-вторых, в качестве источника исходных данных послужили бухгалтерские балансы (см. рис.), в отличие от моделей, требующих для оценки прочие формы финансовой отчетности. В-третьих, модели обладают высокой достоверностью идентификации и прогностической способностью [7–10]. В-четвертых, модель отраслевой идентификации уникальна сама по себе и не имеет аналогов, но в то же время обладает доказанной актуальностью [8, 9].

Как единый программный комплекс, так и обособленные программные модули обладают высокой практической значимостью для компаний, стремящихся минимизировать риски, связанные с деловыми взаимоотношениями с контрагентами. Программы являются дополнительным инструментом под-

держки принятия решения о сотрудничестве, позволяя с высокой достоверностью идентифицировать реальную сферу деятельности контрагента и/или его финансовое состояние.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годовой отчет ПАО «Уралкалий» за 2019 год [Электронный ресурс]. – URL: https://www.uralkali.com/ru/investors/reporting_and_disclosure/ (дата обращения: 15.10.2020).
2. Положение ООО «ЕвроХим – Научно-исследовательский центр» о взаимодействии с контрагентами [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eurochemgroup.com> (дата обращения: 15.10.2020).
3. Программный модуль по отраслевой идентификации предприятий (Insider mod.A): свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019619478 от 17.07.2019 г. / В. В. Кылосова (РФ).
4. Носкова А. Р. Программный модуль прогнозирования банкротства строительных предприятий (Insider mod.B): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019619612 от 19.07.2019 г. (РФ).
5. Луценко Е. В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа [Электронный ресурс]. URL: <http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm> (дата обращения: 11.11.2019).
6. Луценко Е. В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос» // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). 2017. № 130 (06). С. 1–55.
7. Носкова А. Р., Алексеев А. О., Луценко Е. В. Применение системно-когнитивного анализа в отраслевом прогнозировании финансового положения предприятий (на примере строительной отрасли) // Прикладная математика и вопросы управления. 2019. № 1. С. 87–99.
8. Алексеев А. О., Алексеева И. Е., Носкова А. Р., Кылосова В. В., Князева А. И. Математические методы и инструментальные средства отраслевой идентификации предприятий и организаций по видам экономической деятельности // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2019. Т. 19. Вып. 2. С. 172–180.
9. Кылосова В. В. Отраслевая идентификация предприятий и организаций по видам экономической деятельности // Математика и междисциплинарные исследования. Материалы Всероссийской науч.-практич. конференции молодых ученых с международным участием (Пермь, 15–18 мая 2019 г.) / гл. ред. А.П. Шкарапута, Перм. гос. нац. исслед.ун-т. 2019. С. 210–213. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/mmi2019.pdf> (дата обращения: 09.12.2019).
10. Носкова А. Р., Алексеев А. О. Исследование достоверности прогнозирования банкротства при введении новой категории финансового состояния // Прикладная математика и вопросы управления. 2020. № 3. С. 105–122.