

### 3.2. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КРЕДИТНОГО РИСКА КОРПОРАТИВНЫХ КРЕДИТОЗАЕМЩИКОВ НА ОСНОВЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Домников А.Ю., д.э.н., проф.

кафедры «Банковское дело» Высшей школы экономики и менеджмента;

Ходоровский М.Я., д.э.н., зав. кафедрой «Банковское дело» Высшей школы экономики и менеджмента;

Хоменко П.М., аспирант кафедры «Банковское дело» Высшей школы экономики и менеджмента

Уральский федеральный университет им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

Рост кредитования, наблюдаемый в последние годы и непосредственно связанный с освоением коммерческими банками новых высокорискованных клиентских сегментов, неизбежно приводит к повышению опасности возникновения неблагоприятных событий, связанных с кредитным риском. Банкротство ряда крупных банков, случившееся в конце прошлого года, стало причиной повышения внимания к проблеме совершенствования систем оценки и управления банковскими кредитными рисками.

#### ВВЕДЕНИЕ

Переход банковского сектора к интенсивной модели развития, запланированный Правительством РФ и Центральным банком РФ в 2015 г., предполагает совершенствование систем управления рисками, которое сможет обеспечить долгосрочную эффективность и устойчивость банковского бизнеса, своевременную идентификацию рисков и принятие адекватных мер защиты от них [1]. Актуальность проблемы модернизации систем оценки и управления рисками также обусловлена изменениями в нормативном регулировании, связанными с внедрением новых принципов и подходов, изложенных в Базеле III. Особая роль в процессе управления кредитным риском принадлежит оценке кредитного риска, достоверность которой во многом определяет качество принимаемых менеджментом банка решений и впоследствии оказывает значительное влияние на качество активов и финансовую устойчивость кредитной организации.

#### Основные подходы к прогнозированию финансовой устойчивости корпоративных кредитозаемщиков

В результате развития финансового моделирования и финансового анализа в 1990-2000-е гг. сформировались несколько основных подходов к диагностике и прогнозированию кредитного риска современных компаний, различающихся как информационной базой для прогнозирования, так и областью применения (прогнозирование банкротства, формирование резервов, стресстестирование и др.). Наиболее распространенными в современной банковской практике являются модели, основанные на фундаментальных показателях. В данной категории можно выделить два основных подхода: модели, использующие макроэкономические показатели, и модели на основе финансовых показателей. Макроэкономические модели исходят из того, что частота дефолтов и финансовое положение корпоративного сектора определяются макроэкономической ситуацией,

что позволяет строить модели прогнозирования как на основе классических макроэкономических индикаторов, так и на основе показателей банковского сектора (напр. регулятивных резервов) [3]. Модели на основе финансовых показателей предполагают оценку финансовой устойчивости компаний на основе данных бухгалтерской отчетности. В рамках данных моделей рассчитываются статические и динамические показатели финансовой устойчивости, оценивается их дескриптивная способность и формируется модель, как правило, используемая для диагностики и прогнозирования банкротства компаний. Данные модели находят свое развитие в трудах таких экономистов, как E. Altman [6, 7, 9]. Различия между моделями в рамках подхода на основе фундаментальных показателей во многом обусловлены набором факторов и различными математическими методами, лежащими в основе построения модели диагностики финансового положения компании. Наиболее известными являются методы дискриминантного анализа, кластерного анализа, logit-анализа, probit-анализа (табл. 1).

Таблица 1

#### ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

| Класс моделей                                    | Преимущества   | Недостатки   |
|--|--|--|
| Модели на базе макроэкономических показателей    | Учет динамики макроэкономических факторов. Возможность применения опережающих индикаторов  | Затруднительная селекция факторов модели. Ограниченная область оценки (портфельные риски). Низкая прогностическая сила   |
| Модели на основе финансовых показателей          | Универсальность моделей, возможность применения для индивидуальных и портфельных рисков. Разработанный инструментарий моделирования кредитного риска. Высокая прогностическая сила | Необходимость осуществления консолидации финансовых данных. Риск недостоверности данных финансовой отчетности. Необходимость учета слабоформализуемых факторов |
| Рыночные модели (сокращенных форм и структурные) | Рыночные индикаторы формируются под влиянием информации, доступной широкому кругу участников рынка. Простота построения модели. Формализованность параметров                       | Затруднительность применения для непубличных компаний. Необходимость длительного периода наблюдения  |

В последнее время в связи с развитием информационных систем набирает популярность применение методов нейронных сетей, нечетких множеств, генетических алгоритмов и др., однако мнение об их безусловном преимуществе перед традиционными моделями не является распространенным. Рыночный подход включает в себя модели, в основе которых лежит информация о динамике котироваемых на бирже ценных бумаг компании. Модели сокращенных форм (Duffie-Singleton) предполагают, что индикатором финансовой устойчивости компании являются спреды между уровнем доходности облигаций компании и безрисковой ставкой [8]. Структурные модели в рамках рыночного подхода предполагают, что стоимость акций

компаний является опционом call на активы компании с ценой страйк, равной уровню ее обязательств. Стоимость компании с точки зрения источников финансирования деятельности представляется как сумма стоимости уставного капитала и долговых обязательств. В случае возникновения финансовой неустойчивости и банкротства компании акционеры смогут удовлетворить свои требования только после кредиторов компании. Данный подход допускает использование модели ценообразования опционов ценообразования Блэка-Шоулза и в настоящее время получил широкое распространение в моделях прогнозирования финансовой устойчивости Moody's KMV [4]. Обобщая краткий обзор моделей прогнозирования и диагностики финансовой устойчивости, целесообразно выделить их основные преимущества и недостатки.

### Формирование системы показателей кредитного риска

Для исследования кредитного риска авторами был выбран подход на основе фундаментальных финансовых показателей, исходящий из зависимости кредитного риска от финансового положения компании. В условиях неоднородности финансового положения организаций (различная величина выручки и активов компаний, долговой нагрузки), свойственного российскому бизнесу, различной восприимчивости компаний к макроэкономической ситуации даже в рамках одной отрасли экономики и циклической фазы именно финансовое положение отдельного субъекта определяет его кредитоспособность и напрямую влияет на кредитный риск. В основу выбора показателей для анализа кредитного риска был положен ведущий российский опыт в области анализа финансового состояния организаций, представленный в работах [5]. Для анализа кредитного риска были выбраны наиболее распространенные в российской практике показатели оценки финансового состояния организации. Всего для исходной модели выбраны 32 показателя финансового положения компании. К широко распространенным в практике анализа показателям финансовой устойчивости, деловой активности, рентабельности добавлены показатели имущественного положения и качества прибыли, поскольку рационально сформированная структура имущества, а также качество прибыли оказывают существенное влияние на эффективность, результативность деятельности и, как следствие, на финансовую устойчивость организации и уровень кредитного риска в рамках выбранного подхода.

Обозначения:

- **ВБ** – валюта баланса;
- **ВА** – внеоборотные активы;
- **ОА** – оборотные активы;
- **ОС** – основные средства;
- **З** – запасы;
- **ДЗ** – дебиторская задолженность (сроком погашения до 12 мес.);
- **КФВ** – краткосрочные финансовые вложения;
- **ДС** – денежные средства;
- **СК** – собственный капитал;
- **ДЗК** – долгосрочные заемные средства;
- **КЗК** – краткосрочные заемные средства;
- **КО** – краткосрочные обязательства;
- **СОС** – собственные оборотные средства;
- **В** – выручка от продажи;
- **ВП** – валовая прибыль;
- **ПП** – прибыль от продаж;

- **Пн** – прибыль до налогообложения;
- **ЧП** – чистая прибыль.

Таблица 2

### СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КРЕДИТНОГО РИСКА

| Код переменной                           | Название показателя  | Формула расчета        |
|--|--|------------------------|
| <b>Имущественное положение</b>           |  |                        |
| <b>NWBAL</b>                             | Доля внеоборотных активов в имуществе  | $BA / ВБ$              |
| <b>WABAL</b>                             | Доля оборотных активов в имуществе   | $OA / ВБ$              |
| <b>CASHWC</b>                            | Доля денежных средств и краткосрочных финансовых вложений в оборотных активах          | $(ДС + КФВ) / ВБ$      |
| <b>STWC</b>                              | Доля запасов в оборотных активах   | $З / OA$               |
| <b>RECWC</b>                             | Доля дебиторской задолженности в оборотных активах                                     | $ДЗ / OA$              |
| <b>FIXBAL</b>                            | Доля основных средств во внеоборотных активах  | $OC / BA$              |
| <b>INTBAL</b>                            | Доля нематериальных активов во внеоборотных активах                                    | $HMA / BA$             |
| <b>Финансовая устойчивость</b>           |  |                        |
| <b>LOAEQ</b>                             | Коэффициент финансирования   | $ЗС / СК$              |
| <b>AUT</b>                               | Коэффициент автономии (платежеспособности)   | $СК / ВБ$              |
| <b>OWC</b>                               | Коэффициент маневренности собственных средств  | $(СК - BA) / СК$       |
| <b>MOBWC</b>                             | Коэффициент мобильности имущества  | $OA / ВБ$              |
| <b>WCEQ</b>                              | Коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования | $(СК - BA) / OA$       |
| <b>MOBAS</b>                             | Коэффициент соотношения мобильных и иммобилизованных активов                           | $OA / BA$              |
| <b>STCOV</b>                             | Коэффициент обеспеченности запасов   | $СК / З$               |
| <b>STDTRAT</b>                           | Коэффициент долгосрочной задолженности   | $ДЗК / КЗК$            |
| <b>INVCOV</b>                            | Коэффициент покрытия инвестиций  | $(ДЗК + СК) / СК$      |
| <b>Рентабельность и качество прибыли</b> |  |                        |
| <b>RPAS</b>                              | Рентабельность активов   | $ЧП / ВБ$              |
| <b>PREQ</b>                              | Рентабельность собственного капитала   | $ЧП / СК$              |
| <b>PRGP</b>                              | Рентабельность валовой прибыли   | $ВП / В$               |
| <b>IASMAR</b>                            | Рентабельность внеоборотных активов  | $ЧП / BA$              |
| <b>WAMAR</b>                             | Рентабельность оборотных активов   | $ЧП / OA$              |
| <b>SPRAT</b>                             | Коэффициент прибыли от продаж  | $ПП / ВП$              |
| <b>TPRAT</b>                             | Коэффициент прибыли до налогообложения   | $Пн / ВП$              |
| <b>Деловая активность</b>                |  |                        |
| <b>INVTUR</b>                            | Коэффициент оборачиваемости запасов  | $В / З$                |
| <b>TURREC</b>                            | Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности                                  | $В / ДЗ$               |
| <b>TURCRED</b>                           | Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности                                 | $В / КЗ$               |
| <b>TURAS</b>                             | Коэффициент оборачиваемости активов  | $В / ВБ$               |
| <b>TUREQ</b>                             | Коэффициент оборачиваемости собственного капитала                                      | $В / СК$               |
| <b>Ликвидность</b>                       |  |                        |
| <b>CASHRAT</b>                           | Коэффициент абсолютной ликвидности   | $(ДС + КФВ) / КО$      |
| <b>QURAT</b>                             | Коэффициент быстрой ликвидности  | $(ДС + КФВ + ДЗ) / КО$ |
| <b>CURRAT</b>                            | Коэффициент текущей ликвидности  | $OA / КО$              |

### Статистическое исследование финансовых показателей

Из всего набора доступных аналитическому инструментарию показателей (табл. 2) важно определить, какие являются значимыми для оценки кредитного риска, а какие не имеют объясняющей силы. На основе методов статистики был предложен следующий алгоритм исследования объясняющей силы финансовых показателей.

1. Оценка соответствия эмпирического распределения финансовых показателей нормальному закону. Выбор статистических критериев для сравнения средних двух независимых выборок (надежных и ненадежных компаний) во многом определяется формой распределения. Так, те критерии, которые подходят для сравнения средних для показателей, имеющих нормальный закон распределения, могут давать искаженные оценки для показателей, распределение которых отличается от нормальных. Для оценки соответствия распределения нормальному закону были использованы следующие статистические критерии (критерии согласия):

- критерий  $\chi^2$  Пирсона;
- критерий Андерсона-Дарлинга;
- критерий Колмогорова-Смирнова.

2. Оценка существенности различий между средними значениями финансовых показателей для надежных и ненадежных компаний. На данном этапе оценивается значимость различий в уровнях показателей для компаний из двух выборок. По итогам анализа из исходного набора показателей выбираются те, которые вследствие существенности различий средних имеют наибольшее значение для прогнозирования кредитного риска. В целях исследования значимости финансовых показателей для оценки надежности компании были применены статистические критерии, используемые для сравнения двух независимых выборок (надежных компаний и ненадежных компаний):

- $t$ -критерий Стьюдента;
- $U$ -критерий Уилкинсона-Манна-Уитни.

При сравнении двух выборок сущность проверяемой гипотезы  $H_0$  заключается в том, что обе выборки происходят из генеральных совокупностей, имеющих одинаковые средние значения для исследуемых финансовых показателей ( $\mu_1 \neq \mu_2$ ). Применительно к поставленной в работе задаче гипотезы сформулированы следующим образом:

- $H_0$  – средние значения финансового показателя для надежных и ненадежных компаний равны;
- $H_1$  – средние значения финансового показателя для надежных и ненадежных компаний отличаются.

Исследование дескриптивной способности факторов кредитного риска производилось на основе данных финансовой отчетности компаний Уральского региона, полученных из информационной базы Orbis Van Dijk. В выборку попали 170 компаний, из которых 120 компаний не являются банкротами (группа надежных компаний), 50 компаний находятся в стадии банкротства (группа ненадежных компаний).

3. Оценка мультиколлинеарности показателей модели. Мультиколлинеарность применительно к данному исследованию представляет собой наличие корреляционной зависимости между финансовыми показателями – факторами модели кредитного риска. Мультиколлинеарность показателей имеет негативные последствия, отражающиеся на точности, адекватности модели и оценке статистической значимости фактора. В результате исследования мультиколлинеарности будет дана оценка наличия связей между переменными, а также будут отобраны наиболее существенные для анализа показатели.

Оценка закона распределения по выборочной совокупности при помощи статистических критериев показывает, что лишь три переменные имеют нормальные законы распределения на уровне статистической значимости 0,05, а именно доля запасов в оборотных ак-

тивах (**STWC**), доля дебиторской задолженности в оборотных активах (**RECWC**), коэффициент прибыли от продаж (**SPRAT**). Для исследования различий между значениями данных финансовых показателей будет применен  $t$ -критерий Стьюдента. Для остальных показателей отклонение закона распределения от нормального считается существенным, для исследования их значимости для оценки кредитного риска будет применен тест Уилкинсона-Манна-Уитни.

В результате исследования были выделены 14 финансовых показателей как наиболее значимые для анализа кредитного риска. Для данных показателей различия средних статистически достоверны на уровне значимости 0,05. Выбранные показатели были проанализированы на мультиколлинеарность, в результате анализа была сформирована система показателей оценки кредитного риска. Итоговый набор факторов, ставший основой для формирования модели кредитного риска, представлен в табл. 3.

### Экономический смысл показателей кредитного риска

Доля внеоборотных активов в имуществе характеризует мобильность имущества компании. Рост показателя характеризует снижение мобильности, что является отрицательным признаком для финансового положения, однако низкое или нулевое значение показателя может быть характерно для компаний с высокими имущественными рисками (в т.ч. связанными с арендой производственных помещений и складов), а также компаний с «пустым» балансом.

Доля запасов в оборотных активах в компаниях, испытывающих проблемы со сбытом продукции и затовариванием склада, будет выше, что будет приводить к увеличению кредитного риска и возникновению неустойчивого положения. Коэффициент финансирования характеризует соотношение заемных и собственных средств. Зависимость финансовой устойчивости компании от уровня долговой нагрузки может быть нелинейной, возрастание доли заемных средств до определенного уровня может положительно сказываться на показателях устойчивости компании, однако избыточная долговая нагрузка приводит к ухудшению финансового положения.

Коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными источниками финансирования характеризует достаточность у компании собственных средств для финансирования деятельности. Снижение показателя приводит к возрастанию платежного риска организации и приводит к снижению кредитоспособности.

Рентабельность активов характеризует эффективность использования всех активов организации, рентабельность валовой прибыли – эффективность от реализации. В компаниях с высокими показателями эффективности деятельности при прочих равных условиях вероятность возникновения финансовых затруднений ниже, чем в компаниях с низкими.

Коэффициент прибыли от продаж определяет качество финансового результата компании. Очевидно, что для устойчивых и эффективных компаний доля коммерческих и управленческих расходов в структуре затрат и по отношению к выручке будет меньше, вследствие чего данный показатель для них будет выше.

Оборачиваемость кредиторской задолженности, характеризующая период времени, за который компания рассчитывается со своими кредиторами. Длительные сроки

оборачиваемости (превышающие разумные сроки отсрочки платежа) могут свидетельствовать о наличии проблем с платежеспособностью. Данный показатель может искажаться наличием в составе кредиторской задолженности авансов от покупателей, преимущественная доля которых является характерной для некоторых отраслей экономики. В целях исследования оборачиваемость кредиторской задолженности оценивалась в виде коэффициента оборачиваемости. Коэффициент текущей ликвидности, характеризующий способность компании погашать краткосрочные обязательства за счет только оборотных активов, является распространенным показателем в моделях оценки кредитного риска.

### Построение модели оценки кредитного риска

Оценка кредитного риска предполагает использование количественного уравнения для построения модели. В качестве базовой модели была выбрана функция логистической регрессии, широко распространенная для построения моделей [2]. Данная модель позволяет применить показатели финансового положения для классификации компаний на надежные и ненадежные. Преимуществом данной модели является возможность получить количественную оценку кредитного риска в виде вероятности возникновения у компании финансовой неустойчивости.

Каждому показателю кредитного риска компании соответствует определенное значение регрессионного коэффициента. Общий показатель кредитоспособности будет представлять собой линейную комбинацию показателей кредитоспособности:

$$Z_i = \alpha_0 + \sum_j \beta_j X_{ij},$$

где  $Z_i$  – комплексный показатель кредитоспособности  $i$ -го заемщика;

$X_{ij}$  –  $j$ -й показатель финансового положения компании;

$\alpha_0, \beta_j$  – эмпирические оценки модели.

Вероятность дефолта компании рассчитывается на основе логистической модели следующего вида:

$$PD_i = \frac{e^{Z_i}}{1 + e^{Z_i}},$$

где  $PD_i$  – вероятность дефолта  $i$ -го заемщика;

$Z_i$  – комплексный показатель кредитоспособности  $i$ -го заемщика.

Таблица 3

#### ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КРЕДИТНОГО РИСКА НА 5%-М УРОВНЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ

| Переменная     | Оценка  | p-значение |
|----------------|---------|------------|
| Константа      | -1,099  | 0          |
| <b>NWBAL</b>   | 3,314   | 0,069      |
| <b>STWC</b>    | 5,002   | 0,025      |
| <b>LOAEQ</b>   | 12,542  | 0,000      |
| <b>WCEQ</b>    | 26,341  | 0          |
| <b>RPAS</b>    | 15,063  | 0          |
| <b>PRGP</b>    | 41,977  | 0          |
| <b>SPRAT</b>   | 9,055   | 0,003      |
| <b>TURCRED</b> | 6,977   | 0,008      |
| <b>CASHRAT</b> | 136,000 | 0,000      |
| <b>CURRAT</b>  | 9,327   | 0,002      |

Оценка качества модели бинарной классификации был использован метод receiver operator characteristic (**ROC**-анализ), позволяющий в целях формирования регулятивных резервов, согласно принципам Базельских соглашений, проводить оценку экономического капитала и стресс-тестирование коммерческого банка.

### Литература

1. О Стратегии развития банковского сектора РФ на период до 2015 г. [Текст] : заявление Правительства от 4 апр. 2011 г №1472п-П13, Центрального банка РФ от 5 апр. 2011 г. №01-001/1280 // Вестник Банка России. – 2011. – №21.
2. Домников А.Ю. и др. Совершенствование методики оценки кредитного риска корпоративных клиентов коммерческого банка с учетом отраслевой специфики [Текст] / А.Ю. Домников, М.Я. Ходоровский, П.М. Хоменко // Вестник УРФУ ; Сер. Экономика и управление. – 2013. – №6. – С. 107-120.
3. Кузнецов К.Б. и др. Методы оценки вероятности дефолта отраслей экономики для целей банковского надзора [Текст] / К.Б. Кузнецов, Т.А. Малахова, К.В. Шимановский // Вестн Пермского ун-та ; Сер. Экономика. – 2011. – Вып. 1. – С. 71-78.
4. Помазанов М.В. Оценка вероятности банкротства предприятия по финансовым показателям [Текст] / М.В. Помазанов, О.В. Колоколова // Egar technology working paper. 2004. 30 окт. URL: [http://www.creditrisk.ru/publications/files\\_attached/formula\\_preprint.pdf](http://www.creditrisk.ru/publications/files_attached/formula_preprint.pdf).
5. Шеремет А.Д. Финансы предприятий: менеджмент и анализ [Текст] / А.Д. Шеремет, А.Ф. Ионова. – М. : ИНФРА-М, 2006.
6. Altman E.I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy // Journal of finance. 1968. Vol. 23. Pp. 589-609.
7. Beaver W. Financial ratios as predictors of failure. Empirical research in accounting: selected studies // Journal of accounting research. 1966. Vol. 5. Pp. 71-111.
8. Duffie D., Singleton J. Modeling term structures of defaultable bonds / New York university // Review of financial Studies. 1999. №12. Is. 4. Pp. 687-720.
9. Toffler R., Tishow H. Going, going, gone four factors which predict // Accountancy. 1977. March. Pp. 50-54.

### Ключевые слова

Кредит; риск; банк; моделирование; корпорации; прогнозирование; дефолт; система; управление; конкурентоспособность.

*Домников Алексей Юрьевич*

*Ходоровский Михаил Яковлевич*

*Хоменко Павел Михайлович*

### РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность представленной статьи связана с предложениями по совершенствованию системы управления рисками в коммерческих банках в направлении освоения новых высокорискованных клиентских сегментов. Это во многом связано с задачей развития и модернизации российского банковского сектора.

В статье представлена авторская модель, учитывающая специфику финансового положения предприятий Уральского региона различной отраслевой принадлежности, позволяющая дать количественную оценку уровня кредитного риска в виде вероятности дефолта компании-заемщика на основе данных финансовой отчетности. Полученная модель может быть применена в целях формирования регулятивных резервов, согласно принципам Базельских соглашений, а также оценки экономического капитала и стресс-тестирования коммерческого банка, что является весьма важным моментом в условиях неопределенности и многокритериальности.

*Криворотов В.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Производственные и энергетические системы» ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина»*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)

[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)