**ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА КОМПАНИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Баранов Даниил Сергеевич***

*студент 3 курса бакалавриата, факультет экономики*

*НИУ ВШЭ – Пермь, г. Пермь*

*E-mail: bisnesdan@mail.ru*

***Научный руководитель: Лозинская А. М.***

*старший преподаватель кафедры ПМиМСС*

*НИУ ВШЭ – Пермь, г. Пермь*

*E-mail: AMPoroshina@gmail.com*

**ABSTRACT**

*In the article the author has constructed the econometric model with the help of which it is possible to predict default of food industry companies. Information that the model gives can be useful for creating systems of credit risk management.*

**Key words:** *default, food industry, mathematical modeling*

**АННОТАЦИЯ**

*В данном исследовании разработана эконометрическая модель, с помощью которой возможно предсказывать дефолт компаний пищевой промышленности. Информация, полученная на основе данной модели, может быть полезна при создании систем управления кредитными рисками.*

**Ключевые слова:** *дефолт, пищевая промышленность, математическое моделирование*

На сегодняшний день рынок кредитования юридических лиц имеет большие темпы роста. В связи с этим кредитные организации, стараясь увеличить собственную прибыль, порой сталкиваются с проблемой немалого количества неработающих активов. Основная причина данной проблемы состоит в том, что предприятия, которым выдается заем, оказываются в состоянии дефолта, то есть не могут обслуживать свои долговые обязательства. Описанная выше проблема достаточно остро представлена в сфере пищевой промышленности, так как по данным Банка России, компании, вид деятельности которых связан с данной отраслью, имеют немалые объемы просроченной задолженности. Следовательно, возникает необходимость в создании инструмента, с помощью которого возможно прогнозировать состояние платежеспособности предприятий пищевой промышленности.

Целью данной работы является разработка эконометрической модели, на основе которой возможно оценить вероятность дефолта компаний пищевой промышленности.

В данном исследовании для оценки вероятности банкротства компаний использовалась логистическая регрессия, которая относится к классу моделей бинарного выбора. Основная особенность таких моделей заключается в том, что зависимая переменная является бинарной, то есть принимает значение единицы, если компания обанкротилась, и нуля в противном случае. В рамках логистической регрессии формальный вид данной модели выглядит следующим образом:



где  – вероятность банкротства i-ой компании;  – значение j-го фактора для i-ой компании;  – коэффициент регрессии для j-го фактора.

Таким образом, в рамках описанного выше метода моделирования вероятности банкротства процедура построения модели включает следующие этапы:

1. Формирование выборки компаний–банкротов и действующих предприятий;

2. Сбор информации по каждой фирме, с помощью которой возможно предсказывать ее банкротство;

3. Оценка коэффициентов модели на основе собранной информации.

В данном исследовании в выборочную совокупность попали 80 компаний пищевой промышленности, которые оказались в состоянии дефолта в 2012 г. и у которых была доступна бухгалтерская отчетность за год до банкротства. За дату дефолта в данной работе принималась дата введения наблюдения как начальный этап процедуры банкротства. Если предприятие позже признавалось банкротом по решению суда, то оно попадало в выборку, в противном случае – нет. К каждой обанкротившейся фирме были подобраны 2 аналоговые компании, которые функционировали в той же отрасли и которые были схожи по размеру активов.

В итоге, для каждой компании были собраны данные годовой бухгалтерской отчетности, построенной согласно принципам Российских стандартов бухгалтерского учета, за один год до банкротства. Данный временной горизонт был выбран на основе предыдущих исследований, согласно которым предсказательная сила моделей оценки вероятности банкротства убывает, если берется более ранняя информация по финансовому состоянию компании [Тотьмянина, 2011, с. 2]. Информация по предприятиям была собрана из информационно-аналитической системы «FIRA PRO».

На основе собранной бухгалтерской отчетности были рассчитаны 26 финансовых коэффициентов, которые можно классифицировать следующим образом:

* Показатели ликвидности;
* Показатели долгосрочной финансовой устойчивости;
* Показатели текущей финансовой устойчивости;
* Показатели рентабельности;
* Показатели деловой активности.

Тем не менее, не все показатели обладают достаточной предсказательной способностью, поэтому необходимо выделить из всех финансовых коэффициентов те, которые наиболее значимы с точки зрения их дискриминирующей способности, то есть способности отделять компаний-банкротов от действующих предприятий.

Основным критерием отбора показателей являлась площадь криволинейной трапеции под ROC–кривой [Ivliev, 2011, p. 2–3], которая показывает, как отдельный финансовый коэффициент может правильно классифицировать предприятия при варьировании порога отсечения (табл. 1).

Таблица 1

**Площадь криволинейной трапеции под ROC**–**кривой у наиболее значимых показателей**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Площадь под ROC–кривой |
| Рентабельность активов (проц.) (1) | 0,8084 |
| Рентабельность прибыли от обычной деятельности (проц.) (2) | 0,7777 |
| Рентабельность прибыли до налогообложения (проц.) (3) | 0,7743 |
| Доля нераспределенной прибыли (убытка) в активах (проц.) (4) | 0,7701 |
| Коэффициент автономии (проц.) (5) | 0,7412 |
| Средний срок оборота кредиторской задолженности (дн.) (6) | 0,7036 |
| Оборачиваемость активов (раз) (7) | 0,6889 |

Таким образом, были выбраны 7 наиболее значимых показателей (у которых площадь криволинейной трапеции под ROC–кривой превышала значение 0,65).

Следующим этапом отбора являлась проверка наличия эффекта мультиколлинеарности. Данная процедура осуществлялась с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена, который также обладает свойством робастности и в отличие от коэффициента корреляции Пирсона может оценивать нелинейный характер зависимости между двумя показателями (табл. 2).

Таблица 2

**Корреляционная матрица**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 0,9353 | 1 |  |  |  |  |  |
| 3 | 0,9391 | 0,9951 | 1 |  |  |  |  |
| 4 | 0,7206 | 0,6451 | 0,661 | 1 |  |  |  |
| 5 | 0,5326 | 0,4889 | 0,5023 | 0,7243 | 1 |  |  |
| 6 | -0,3155 | -0,2379 | -0,2335 | -0,4635 | -0,448 | 1 |  |
| 7 | 0,353 | 0,2444 | 0,2422 | 0,4369 | 0,2623 | -0,6402 | 1 |

По данным в таблице 2 можно заметить, что примерно половина показателей обладают достаточно сильной взаимозависимостью. В итоге, остаются те показатели, у которых коэффициент корреляции составил ниже 0,7 и которые обладают более сильной предсказательной силой: рентабельность активов, удельный вес собственного капитала в совокупном капитале (коэффициент автономии), средний срок оборота кредиторской задолженности и оборачиваемость активов.

Таким образом, на основе отобранных факторов была построена эконометрическая модель (табл.3).

Таблица 3

**Первоначальная эконометрическая модель**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Переменные | Коэффициенты | Стандартное отклонение | t-статистика |
| Рентабельность активов | –0,0578 | 0,014 | –4,14 |
| Оборачиваемость активов | –0,6565 | 0,161 | –4,08 |
| Средний срок оборота кредиторской задолженности  | –0,0005 | 0,0005 | 1,07 |
| Коэффициент автономии | –0,0053 | 0,005 | –1,09 |
| Константа | –0,0845 | 0,32 | –0,26 |

Предсказательная способность данной модели представлена на хорошем уровне, так как площадь криволинейной трапеции под ROC-кривой составила 0,8314, однако, необходимо проверить, возможно ли улучшить характеристики модели с помощью учета подотраслевых особенностей функционирования компаний.

В сформированной выборке представлены компании 8 подотраслей пищевой промышленности: производство мяса и мясопродуктов (1), переработка и консервирование рыбо- и морепродуктов (2), переработка и консервирование картофеля, фруктов и овощей (3), производство растительных и животных масел и жиров (4), производство молочных продуктов (5), производство продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов (6), производство прочих пищевых продуктов (7), производство напитков (8). В данном исследовании предполагается, что влияние определенного финансового коэффициента на вероятность дефолта может меняться в зависимости от того, к какой подотрасли принадлежит предприятие (табл. 4), поэтому учет подотраслевых эффектов производится следующим образом: в базовое уравнение добавляются те же переменные, которые помножены на бинарные переменные, характеризующие подотраслевую принадлежность компании. Таким образом, значение коэффициента при финансовом показателе изменяется в зависимости от того, к какой отрасли относится рассматриваемое предприятие. Отбор описанных выше переменных производится с помощью LR-теста.

Таблица 4

**Вариация площади под ROC-кривой у показателя рентабельности активов в зависимости от рассматриваемой подотрасли**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрасль | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Площадь под ROC-кривой | 0,96 | 0,8194 | 0,9446 | 0,7222 | 0,7353 | 0,8052 | 0,8165 | 0,7314 |

В результате значимыми оказались переменная подотрасли производства молочных продуктов при показателе рентабельности активов и переменная той же подотрасли при коэффициенте автономии. Таким образом, была получена итоговая эконометрическая модель.

Таблица 5

**Итоговая эконометрическая модель**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Переменные | Коэффициенты | Стандартное отклонение | t-статистика |
| Рентабельность активов | –0,087 | 0,024 | –3,52 |
| Рент. активов\*Отрасль мол. пр. | 0,668 | 0,034 | 1,95 |
| Оборачиваемость активов | –0,476 | 0,177 | –2,69 |
| Средний срок оборота кредиторской задолженности  | –0,0005 | 0,0005 | 1,02 |
| Коэффициент автономии | –0,013 | 0,0073 | –1,77 |
| Коэффициент автономии\*От. мол. пр. | 0,011 | 0,009 | 1,17 |
| Константа | –0,202 | 0,342 | –0,59 |

В итоге, предсказательная способность модели улучшилась, площадь криволинейной трапеции под ROC-кривой составила 0,8545. Полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что степень влияния финансовых показателей может изменяться в зависимости от подотраслевой принадлежности фирмы и что учет данного типа эффектов может улучшить эффективность модели.

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

Первое независимое рейтинговое агентство [Электронный ресурс]. URL: http://www.fira.ru

*Тотьмянина К.М.* Оценка вероятности дефолта промышленных компаний на основе финансовых показателей // Финансовый менеджмент, 11(53), 2011. 2 с.

*Ivliev S.V.* Simple Fuzzy Score for Russian Public Companies Risk of Default // Preprint published at Cornell University Library arXiv, 2011. P. 2–3