Факультет социально-экономических и компьютерных наук

Экономика

Оценка вероятности дефолта для корпоративных заемщиков отрасли «Транспорт», с использованием методов машинного обучения.

Выполнили: Жуланов Иван, Ковина Евгения, Купенова Анна, Попова Дана, Яблокова Анастасия
Э-20-1
Научный руководитель
Андрей Егоров

Актуальность

- На протяжении уже многих лет перед каждой компанией стоит главная задача – обеспечить успешное функционирование;
- Увеличить стоимость компании и привлечь инвестиции в условиях нестабильной экономики и жесткой конкуренции – непросто;
- Поэтому с помощью данного исследования ценить вероятность дефолта для корпоративных заемщиков отрасли «Транспорт», с использованием методов машинного обучения.

Введение в предметную область

- Исследование будет проводиться по данным компаний транспортной отрасли, которые занимаются грузовыми перевозками;
- *Цель данного исследования:* выявить и оценить факторы, с помощью которых можно прогнозировать вероятность дефолта транспортной компании в РФ.

Транспортная отрасль

- Растет спрос на транспортные услуги между Россией и странами СНГ, что вызывает переориентацию грузовых потоков;
- Растет тенденция к контейнеризации;
- Автомобильная транспортировка снижается из-за ограниченной пропускной способности и роста затрат;
- Развитие логистических центров: проект "Сухой порт" и Уральский ТЛЦ в Екатеринбурге;
- Растущая электронная коммерция стимулирует спрос на услуги по грузоперевозке и требует эффективной логистики;
- Рост электронной коммерции также увеличивает спрос на услуги фулфилмента.

Государственная поддержка

- Инвестиции в строительство и реконструкцию транспортной инфраструктуры;
- Предоставление льгот на топливо и автомобильные дороги, а также субсидии на модернизацию и приобретение транспортных средств;
- Введение законодательства, нормативов и стандартов, которые обеспечивают безопасность, надежность и качество услуг перевозок;
- Заключение стратегических партнерств с другими странами и участие в международных транспортных проекта.

Данные

- *Обучающая выборка*: **41** компаний-банкротов и **300** действующие компании сектора «грузоперевозки»;
- *Тестовая выборка*: **29** компаний-банкротов и **201** действующих компаний.

- Источником данных в нашем исследовании становится справочно-аналитическая система «Спарк», которая служит для проверки контрагентов, оценки налоговых и кредитных рисков;
- Критерии формирования выборки: только действующие и разорившиеся российские компании, возрастом не менее 3-х лет, занимающиеся грузоперевозками.

Выбранные переменные

Таблица №1

Переменная	Значение
bank	Бинарная переменная (1 - если компания банкрот, 0 в противном случае);
rab	Доля рабочего капитала в активах компании;
roe	Чистая прибыль/Собственный капитал (рентабельность собственного капитала);
roa	Чистая прибыль/Сумма активов (рентабельность активов);
ros	Прибыль до налогообложения/ Выручка (рентабельность продаж);
liq	Оборотные активы/ Краткосрочные обязательства (коэффициент текущей ликвидности);
obes	Обязательства/Активы (коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами);
size	Логарифм выручки;
obor	Оборотные активов/ Сумма активов;
kds	Коэффициент долгосрочного привлечения средств;
kocc	Коэффициент обеспеченности оборотными средствами.

Гипотеза

- Выбранные нами финансовые показатели (таблица №1) значимо влияют на банкротство компаний отрасли грузоперевозок в РФ и позволяют прогнозировать вероятность дефолта;

Методология

- Наиболее предпочтительным классом переменных являются бинарные, самые эффективные из которых пробит-модели и логит-модели.

- Базовая модель:

bank ~ rab + roe + roa + ros + liq + obes + size + obor + kds + kocc

Эндогенность

Причинами эндогенности могут быть:

1) Ошибки измерений финансовых показателей (неверно загруженные данные в систему «СПАРК» из финансовой отчетности компаний);
2) Пропущена значимая переменная , так как многие финансовые показатели могут быть скоррелированы с не наблюдаемыми характеристиками фирм (предпринимательские способности руководителя, качество интеллектуального капитала и т.д.).

Расчеты базовой модели

- Оценки коэффициентов в построенной логистической регрессии выглядят следующим образом:

$$Z=-7{,}58-1{,}25*rab-0{,}09*roe-0{,}5*ros-0{,}31*size+3{,}46*obor-0{,}03*liq+0{,}43*obes+0{,}07*kds-0{,}011*kocc+0{,}14*roa$$

Полученные результаты

Таблица №2

Переменная	Коэффициенты logit-модели	Pr(>|z|)
const	-7,5763	0,2345
rab	-1,2486*	0,0238
roe	-0,0948	0,2224
ros	-0,5041***	0,0003
size	0,3050*	0,0184
obor	3,4613***	0,0004
liq	-0,0307	0,7807
obes	-0,4309	0,3022
roa	0,1431	0,5998
kds	0,0673	0,2504
kocc	-0,0117	0,7126

где * - уровень значимости 10%, ** - уровень значимости 5%, *** - уровень значимости 1%

Интерпретация полученных коэффициентов

Значительное влияние оказывают следующие характеристики:

Отрицательно и значимо влияют:

- **rab** (доля рабочего капитала в активах);
- **ros** (рентабельность продаж);
- **size** (логарифм выручки);

Положительно и значимо влияет:

- **obor** (отношение оборотных активов к сумме активов).

Интерпретация полученных коэффициентов

Рассчитываем предельные эффекты для выбранной **logit-**модели**:**

- С ростом доли рабочего капитала в активах **(rab)** на один процент**,** вероятность для среднестатистической компании оказаться банкротом снижается на **16,9** процентных пункта**;**
- С ростом логарифма выручки **(size)** на одну единицу**,** вероятность для среднестатистической компании оказаться банкротом снижается на **4,1%;**
- С ростом рентабельности продаж **(ros)** на один процент**,** вероятность для среднестатистической компании оказаться банкротом снижается на **6,8** процента**;**
- С ростом отношения оборотных активов к общей сумме активов **(obor)** на **1** процент**,** вероятность для среднестатистической компании оказаться банкротом повышается на **46,7** процентных пункта**.**

Таблица №**3**

	effect
(Intercept)	-1.023
rab	-0.169
roe	-0.013
ros	-0.068
size	-0.041
obor	0.467
liq	-0.004
obes	-0.058
kds	0.009
kocc	-0.002
roa	0.019

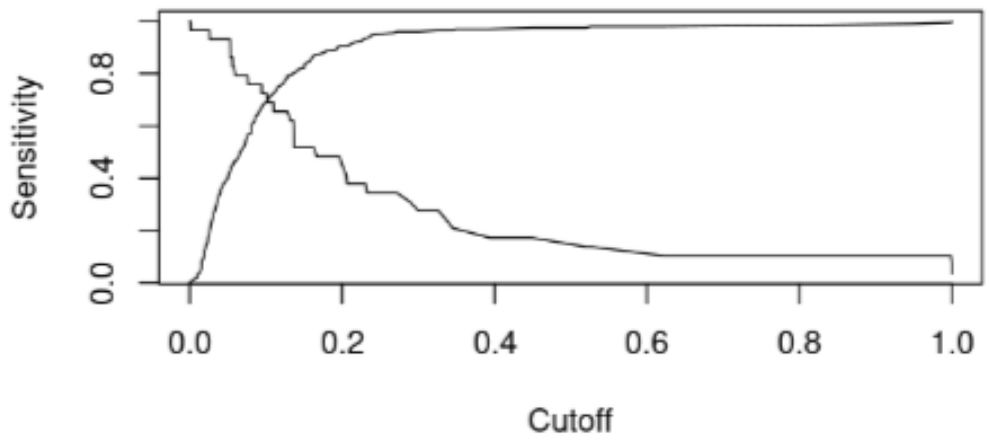
Экономическая интерпретация

- **rab:** Рабочий капитал должен быть положительным — иначе у компании могут быть трудности с погашением краткосрочных обязательств;
- **size:** Если выручка растёт, то это означает, что компания востребована;
- **ros:** Рост показателя рентабельности продаж говорит о том, что компания работает эффективнее, чем раньше, происходит правильное управление затратами, реализуется расширение ассортимента, растет объем производства;
- **obor:** Увеличение доли оборотных активов может свидетельствовать о: неудовлетворительной работе отдела сбыта, «плохой» дебиторской задолженности, по которой она не может получить средства от покупателей, снижении спроса на продукцию, неправильной политике по ценообразованию. Этот показатель — тревожный сигнал для руководства и требует принятия своевременных решений.

Интерпретация

Таблица №4

- Чтобы обеспечить одинаковое качество прогнозирования для обоих классов, необходимо установить пороговое значение близким к **13%** (будем признавать банкротами все компании, имеющие прогнозную вероятность выше этого порога);
- Именно при этом значении практически уравниваются (на уровне **— 72%)** показатели метрик чувствительности и специфичности, т.е. построенная модель в одинаковом проценте случаев **(72%)** корректно предсказывает компании обоих классов из тестовой выборки.



Вывод

Факторы, которые в наибольшей степени могут отражать возможное наступление банкротства транспортных компаний: **rab** (доля рабочего капитала в активах компании), **size** (размер компании), **ros** (рентабельность продаж), **obor** (отношение оборотных активов к их общей сумме).

Эта информация может быть полезной для:

- отдела управления рисками в транспортных компаниях;
- риск-менеджера;
- совета директоров, для правильного принятия стратегических и управленческих решений;
- ответственных за внутренний аудит.

Пример компании

«Деловые линии» - ведущая транспортная компания в Росси ориентированная на грузоперевозки и логистические решени **(**международные и внутренние грузоперевозки**,** экспресс-доставка и др**.);**

За **2022** год компания превзошла свои показатели **2021** года**:**

- Общий тоннаж грузов стал больше на **8% (>1,5** млн тонн**).**
- На **11%** увеличилось общее расстояние**,** которое проехали фуры группы компаний **(~340** млн км**);**
- Выручка выросла на **28%.**

https://ventec.ru/images/dellines.png

Рекомендации

1. Компания должна сосредоточиться на улучшении управления издержками и повышении эффективности операций;
2. Улучшить коэффициент текущей ликвидности;
3. Сосредоточиться на увеличении прибыли;
4. Обратить внимание на управление активами и обязательствами.

Таблица №5

Показатели/год	2022	2021
Выручка	52 093 447 млрд руб	40 569 860 млрд руб
Чистая прибыль	1 847 364 млрд руб	857 018 млрд руб
EBIT	2 648 000 млрд руб	1 344 167 млрд руб
roe	116,05%	45%
roa	19,4%	10,7%
ros	5,8%	4,13%
liq	1,1	2,0
obes	0,8	0,7
obor	0,947	0,962

Список литературы

- **E. Altman, “Financial Ratios, Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy.” /oorna/ of Finance, September (1968), pp. 589-609.**
- **Altman, Edward I. and Iwanicz-Drozdowska, Malgorzata and Laitinen, Erkki K. and Suvas, Arto, Distressed Firm and Bankruptcy Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model (August 10, 2014).**

ВЫСШАЯ • ШКОЛА • ЭКОНОМИКИ •