

УДК 51-77

*Д. В. Берзин*

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,  
Москва, e-mail: dberzin@fa.ru

## **КЛАССИФИКАЦИЯ РОССИЙСКИХ ПУБЛИЧНЫХ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ ПО КРИТЕРИЮ «НАРАЩЕНИЕ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА»**

**Ключевые слова:** ESG-критерии, «зеленая экономика», балансовая стоимость организации, наращение собственного капитала, дискриминантный анализ.

В статье рассматриваются возможности применения дискриминантного анализа для классификации российских публичных акционерных обществ по критерию «наращение собственного капитала». Исследуемая выборка состоит из 70 нефинансовых организаций, чьи акции имеют котировки на площадке ПАО «Московская биржа». Каждая организация тестируется на соответствие ESG-критериям. При этом в исследовании ставится гипотеза, согласно которой соответствие ESG-критериям позволяет публичным акционерным обществам эффективно управлять инвестированным капиталом так, чтобы из года в год наращивать собственный капитал, а не сокращать его. В работе обосновывается применение дискриминантного анализа в сравнении с другими методами, в частности кластерного анализа и множественного регрессионного анализа, которые являются методами-альтернативами, имеющими при этом индивидуальные особенности: возможности и ограничения. Доказана эффективность использования дискриминантного анализа при разбиении публичных акционерных обществ на две группы: организации, наращивающие собственный капитал, и компании, сокращающие его, исходя из соответствия ESG-критериям (ключевые из которых были выявлены в процессе исследования). Так, отнесение изучаемого объекта к той или иной группе будет верным в 81,4% случаев, что свидетельствует о высоком качестве и точности прогноза предлагаемой в работе дискриминантной функции.

*D. V. Berzin*

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,  
e-mail: dberzin@fa.ru

## **RUSSIAN PUBLIC CORPORATIONS CLASSIFICATION ACCORDING TO THE CRITERION «INCREASE OF OWN CAPITAL»**

**Keywords:** ESG-criteria, green economy, book value of an organization, equity growth, discriminant analysis.

The possibility of applying the method – discriminant analysis to classify Russian public corporation according to the criterion of “increase in equity capital” is considered in this article. The study sample consists of 70 non-financial organizations whose shares are quoted on the PJSC Moscow Exchange. Each company is tested against the ESG-criteria. At the same time, the study puts forward a hypothesis according to which compliance with the ESG criteria allows public corporations to effectively manage their invested capital in such way as to increase their own capital from year to year, rather than reduce it. The study substantiates the use of discriminant analysis in comparison with other methods, in particular cluster analysis and multiple regression analysis, which are alternative methods that have individual characteristics: opportunities and limitations. The effectiveness of using discriminant analysis when dividing public corporations into two groups has been proven: companies that increase their own capital, and companies that reduce it, based on compliance with ESG criteria (the key ones were identified during the study). Thus, the assignment of the object under study to one or another group will be correct in 81.4% of cases, which indicates the high quality and accuracy of the forecast of the discriminant function proposed in the study.

### **Введение**

Существует несколько наиболее известных способов классификации данных на группы: кластерный анализ и дискриминантный анализ. Несмотря на схожесть решаемой задачи, два метода имеют ряд принципиальных отличий. В частности при про-

ведении кластерного анализа исследователь изначально не имеет информации о том, сколько кластеров должно получиться в результате и каков их качественный состав. Использование дискриминантного анализа, напротив, предполагает обладание такой информацией и внесение соответствующих

условий на нулевой стадии проведения исследования. Так, при помощи дискриминантного анализа можно предсказать, к какой классификационной группе с большой долей вероятности относится объект, обладая теми или иными признаками.

Применим данный метод при разделении российских публичных акционерных обществ, чьи акции имеют котировки на площадке ПАО «Московская биржа» [4], на две группы – та, что наращивает свой акционерный капитал и та, что его сокращает, исходя из соответствия ESG-критериям в рамках перехода мировых и отечественных предприятий к устойчивому развитию и «зеленой экономике».

При этом в исследовании ставится гипотеза, согласно которой соответствие публичным акционерным обществам ESG-критериям позволяет им эффективно управлять инвестируемым капиталом (собственным и заемным) для получения наращивания в собственном капитале.

Цель исследования состоит в определении классификационных признаков российских публичных акционерных обществ по критерию «наращение собственного капитала».

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

1. разделить 70 публичных акционерных обществ на две группы в зависимости от того, наращивают ли они свой акционерный капитал или сокращают;
2. проанализировать акционерные общества на соответствие ESG-критериям;
3. построить дискриминантную функцию для прогнозирования того, к какой группе может быть отнесен объект по критерию «наращение собственного капитала», исходя из соответствия ESG-критериям;
4. протестировать дискриминантную функцию на значимость, качество и точность прогноза.

#### Материалы и методы исследования

Дискриминантный анализ является одним из методов и разделов многомерного статистического анализа. При помощи него можно предсказать принадлежность исследуемого объекта к той или иной группе, исходя из его характеристик (дискриминантных переменных или предикторов).

Центральным элементом дискриминантного анализа выступает дискриминантная

функция. В общем виде ее можно представить как:

$$D = a + b_1x_1 + c_1x_2 + \dots + d_1x_3, \quad (1)$$

где  $D$  – дискриминантная функция (зависимая переменная);

$a$  – константа;

$b_1, c_1, d_1$  – коэффициенты, оцениваемые методом дискриминантного анализа;

$x_1, x_2, x_3$  – значения дискриминантных переменных или предикторов (независимых переменных) [1].

Важно, чтобы оцененные коэффициенты позволяли произвести наиболее точное разделение на группы и верно отнести исследуемый объект к одной из них.

Дискриминантный анализ является альтернативой регрессионному анализу, в том числе множественному регрессионному анализу. Первый применяется в случае, если зависимая переменная измеряется не в метрической, а в номинальной шкале. Вместе с тем дискриминантный анализ решает те же задачи, что и регрессионный, а именно, позволяет предсказывать значение зависимой переменной за счет независимых, а также определять, какие независимые переменные имеют наибольшее влияние на зависимую [1].

Проведение дискриминантного анализа состоит из нескольких этапов:

- разделение выборки на несколько частей;
- выбор независимых переменных (предикторов);
- нахождение параметров дискриминантной функции;
- тестирование модели на значимость, качество и точность прогноза.

В рамках дискриминантного анализа существуют два метода: метод принудительного включения переменных и пошаговый отбор. В первом случае принимается к учету влияние каждой независимой переменной. Во втором случае предикторы вводятся последовательно в дискриминантную функцию [1].

При этом из анализа необходимо отбросить предикторы, которые не оказывают существенного влияния на результирующий показатель. Также следует исключить зависимые друг от друга переменные (другими словами, необходимо исключить наличие мультиколлинеарности в дискриминантной функции) по формуле (2):

$$\lambda = \det(W) / \det(T), \quad (2)$$

где  $\lambda$  – Лямбда Уилкса;

W – матрица внутригрупповой ковариации;

T – полная ковариационная матрица [2].

В исследовании выборка состоит из 70 российских публичных акционерных обществ, принадлежащих к нефинансовому сектору, а именно, к энергетическому, нефтегазовому, металлургическому и пр. [3].

Они были разделены на две группы по критерию «наращение собственного капитала». Каждая из групп оценивается в номинальной шкале. 1 – организация наращивает собственный капитал, 2 – организация сокращает собственный капитал.

Публичные акционерные общества были проанализированы на соответствие ESG-критериям, разработанным на основе Стандарта по интегрированной отчетности [5]: 8 критериев группы E («экология»), 8 – группы S («социальная ответственность»), 7 критериев группы G («гавернанс»). При соответствии организации тому или иному критерию проставляется 1 балл, при несоответствии – 2 балла.

Дискриминантный анализ был проведен в программе статистической обработки данных SPSS. Использован пошаговый метод отбора.

### Результаты исследования и их обсуждение

Дискриминантный анализ проведен в три шага. По его результатам построена дискриминантная функция:

$$D = -3,5 + 1,5x_1 + 2,1x_2 - 1,4x_3, \quad (3)$$

где  $x_1$  – внедрение в деловой цикл организации технологий, препятствующих загрязнению окружающей среды, и модернизация соответствующего оборудования;

$x_2$  – сокращение в деловом цикле потребления воды;

$x_3$  – сохранение биоразнообразия в природе.

Расчетное значение дискриминантной функции попадает в одну из областей рисунка 1 и рисунка 2. Таким образом, определяется, в какую группу попадает исследуемая организация, исходя из соответствия ESG-критериям.

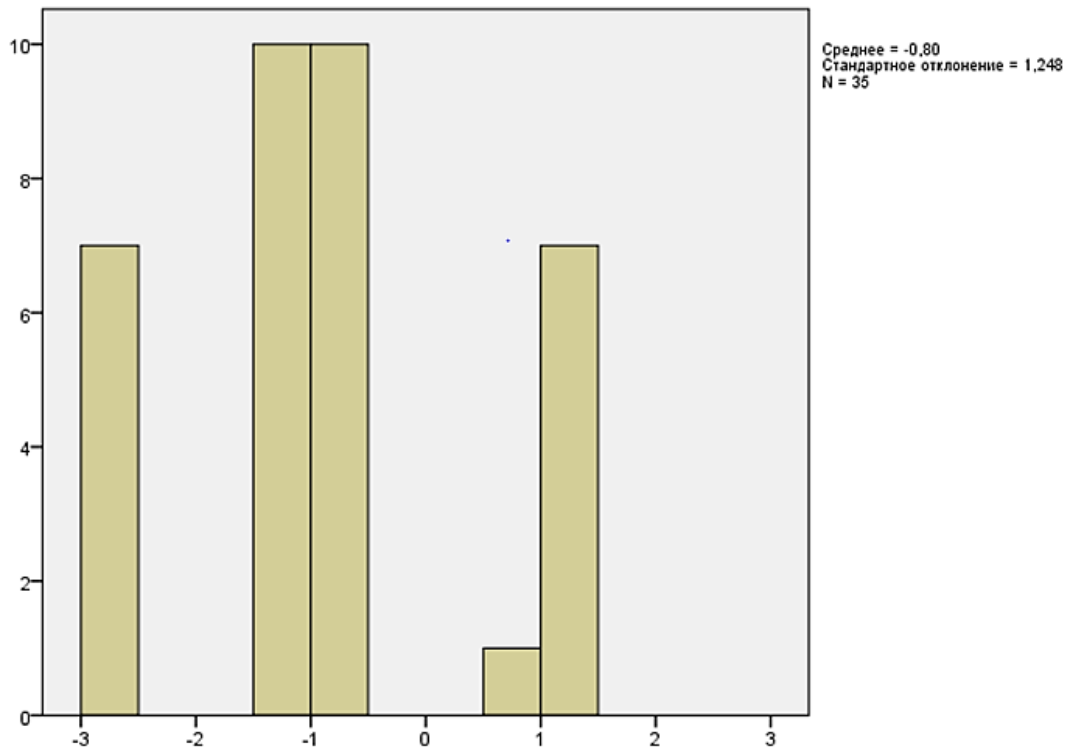


Рис. 1. График канонической дискриминантной функции (наращение собственного капитала)  
Источник: составлено автором по результатам исследования

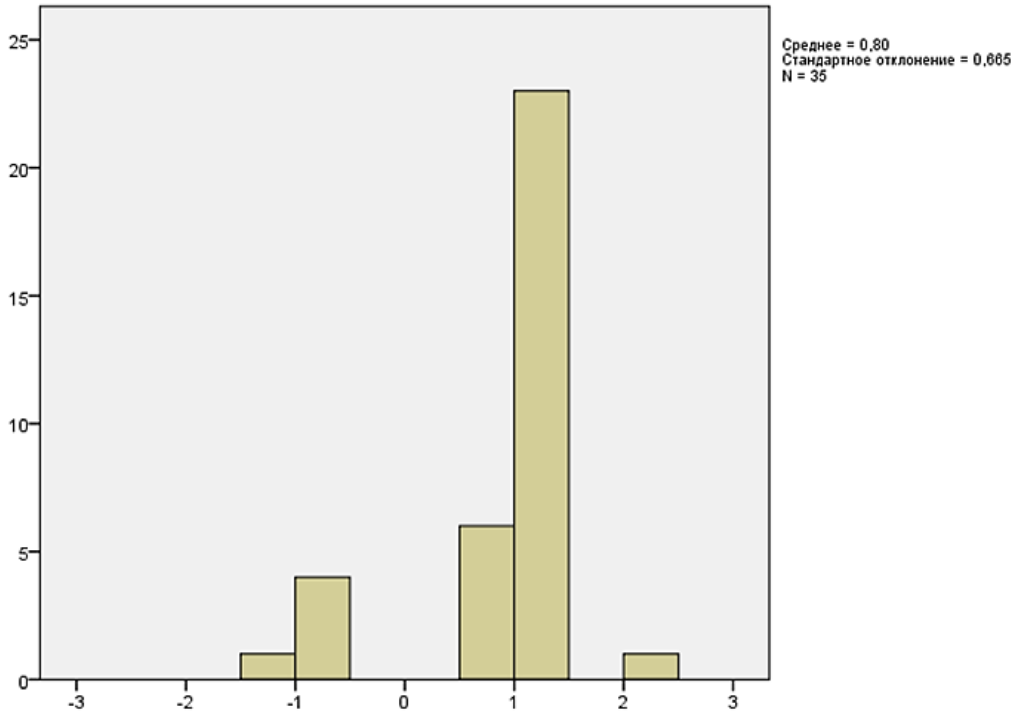


Рис. 2. График канонической дискриминантной функции (сокращение собственного капитала)  
 Источник: составлено автором по результатам исследования

Проверим итоговую дискриминантную функцию на значимость (табл. 1, 2).

В соответствии с данными таблицы 1 корреляция между зависимой переменной и дискриминантными предикторами, равная 0,631, заметная (исходя из интервальных значений шкалы Чеддока [1]).

Согласно данным таблицы 2 дискриминантная функция является значимой, поскольку «Значимость» Лямбда Уилкса  $0,000 < 0,05$ . Другими словами, средние значения дискриминантной функции значимо отличаются друг от друга в двух группах.

Протестируем дискриминантную модель на качество и точность прогноза (табл. 3, 4).

В соответствии с данными таблицы 3 расстояние между центроидами (средними значениями дискриминантной функции) в группах большое, следовательно, разделение на них корректно, что в целом свидетельствует о высоком качестве дискриминантной функции.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что точность прогнозов по дискриминантной функции составляет 81,4%, то есть она является качественной.

Таблица 1

Собственное значение дискриминантной функции

Дискриминантная функция	Собственное значение	Процент объясненной дисперсии	Кумулятивный процент	Каноническая корреляция
1	0,661	100,0	100,0	0,631

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Таблица 2

Значения Лямбда Уилкса

Проверка дискриминантной функции	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	Значимость
1	0,602	33,7	0,000

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Таблица 3

Функции в центроидах группы

Финансовое состояние организации	Дискриминантная функция
	1
Наращение собственного капитала	-0,801
Сокращение собственного капитала	0,801

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Таблица 4

Результаты классификации выборки

Финансовое состояние организации			Предсказанная принадлежность к группе		Итого
			Наращение капитала	Сокращение капитала	
Исходные	Частота, единиц	Наращение капитала	27	8	35
		Сокращение капитала	5	30	35
	Процент	Наращение капитала	77,1	22,9	100,0
		Сокращение капитала	14,3	85,7	100,0
81,4% исходных сгруппированных наблюдений классифицированы верно					

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Таблица 5

Поточечные статистики

Организация	Фактическая группа	Предсказанная группа
ПАО «Абрау-Дюрсо»	1	2
ПАО «Варьеганнефтегаз»	1	2
ПАО «Лензолото»	1	2
ПАО «МРСК Центра и Приволжья»	1	2
ПАО «Славнефть-ЯНОС»	1	2
ПАО «СН-МНГ»	1	2
ПАО «ТКЗ Красный котельщик»	1	2
ПАО «Уралкуз»	1	2
ПАО «Ашинский метзавод»	2	1
ПАО «Интер РАО»	2	1
ПАО «Казаньоргсинтез»	2	1
ПАО «Мосэнерго»	2	1
ПАО «Нижнекамскнефтехим»	2	1

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Из 70-числовой выборки только несколько акционерных обществ были распределены не в свою группу, то есть были классифицированы неверно (табл. 5).

В таблице 5 представлены организации, чья фактическая группа не соответствует предсказанной, исходя из соответствия ESG-критериям, то есть 13 из 70. Это значит, что на их финансовое состояние наиболее

существенное влияние оказали неучтенные факторы. То есть погрешность прогноза дискриминантной функции составляет 18,6%.

**Выводы**

Итак, по результатам исследования была доказана эффективность применения метода дискриминантного анализа для классификации российских публичных ак-

пионерных обществ по критерию «наращение собственного капитала» при переходе к «зеленой экономике». Так, для увеличения собственного капитала организациям, прежде всего, необходимо соответствовать следующим ESG-критериям: внедрение в деловой цикл организации технологий, препятствующих загрязнению окружаю-

щей среды, и модернизация соответствующего оборудования; сокращение в деловом цикле потребления воды; сохранение биоразнообразия в природе. Построенная дискриминантная функция позволяет верно относить исследуемый объект к той или иной группе в 81,4% случаев, что свидетельствует о ее высоком качестве.

*Библиографический список*

1. Бююль А., Цёфель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / перевод с немецкого. Санкт-Петербург: ООО «ДиаСофтЮП», 2005. 608 с.
2. Сошникова Л.А., Узбе В.Н., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике: учебное пособие. Москва: ООО «Юнити-Дана», 1999. 598 с.
3. Интерфакс: официальный сайт. URL: <https://www.interfax.ru/> (дата обращения: 12.04.2022).
4. Московская биржа: официальный сайт. URL: <https://www.moex.com/a7080> (дата обращения: 12.04.2022).
5. Integrated reporting: официальный сайт. URL: <https://integratedreporting.org> (дата обращения: 10.04.2022).