ЧЕБЫШЕВСКИЙ СБОРНИК
Том 22. Выпуск 1.

УДК 303.722 DOI 10.22405/2226-8383-2021-22-1-152-162

Исследование результатов краудфандинговых проектов с применением факторного анализа

А. Я. Канель-Белов, С. А. Тищенко, Н. К. Храбров

Алексей Яковлевич Канель-Белов — Университет им. Бар-Илана (Израиль).
e-mail: kanelster@gmail.com
Сергей Александрович Тищенко — кандидат физико-математических наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва).
e-mail: tichtch@mai.ru
Никита Константинович Храбров — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва).
e-mail: nkhrabrov@gmail.com

Аннотация

Активное распространение интернета в начале 21 века привело к объединению большого количества людей на единых интернет-платформах, на которых стало возможным непосредственное взаимодействие пользователей и предпринимателей. Это послужило основой для возникновения нового способа привлечения финансирования в рискованные предпринимательские проекты и стартапы – краудфандинга. Постоянное совершенствование методов анализа данных позволяет более эффективно изучать краудфандинг и его последствия для мировой и национальной экономической системы. Результаты о структуре проектов, которые организуются предпринимателями на краудфандинговой платформе Кикстартер (Kickstarter) для финансирования и реализации своих уникальных идей, позволяют более глубоко понять каким образом необходимо совершенствовать отрасль краудфандинга, чтобы обеспечивать наиболее эффективное развитие инновационной деятельности и малого и среднего бизнеса. В связи с этим возникает вопрос, каким образом можно проводить анализ краудфандинговых проектов. В этой статье на примере прикладного исследования данных о более чем 100 тыс. состоявшихся краудфандинговых проектов будет показано, как можно использовать один из статистических методов анализа взаимосвязей между переменными – факторный анализ.

Ключевые слова: факторный анализ, размерный анализ, краудфандинг.

Библиография: 15 названий.

Для цитирования:
А. Я. Канель-Белов, С. А. Тищенко, Н. К. Храбров. Исследование результатов краудфандинговых проектов с применением факторного анализа // Чебышевский сборник, 2021, т. 22, вып. 1, с. 152–162.

CHEBYSHEVSKII SBORNIK
Vol. 22. No. 1.

UDC 303.722 DOI 10.22405/2226-8383-2021-22-1-152-162

Factor analysis method applied to the results of crowdfunding projects

A. Y. Kanel-Belov, S. A. Tishchenko, N. K. Khrabrov

Alexey Yakovlevich Kanel-Belov — Bar-Ilan University (Israel).
e-mail: kanelster@gmail.com
Serge Alexandrovich Tishchenko — candidate of physical and mathematical sciences, Lomonosov Moscow State University (Moscow).
e-mail: tichtch@mail.ru
Nikita Konstantinovich Khrabrov — National research university «Higher School of Economics» (Moscow).
e-mail: nkhrabrov@gmail.com

Abstract

The active spread of the Internet at the beginning of the 21st century led to the unification of a large number of people on single Internet platforms, on which direct interaction between users and entrepreneurs became possible. This served as the basis for the emergence of a new way to attract funding to risky entrepreneurial projects and startups - crowdfunding. Continuous improvement of data analysis methods makes it possible to more effectively study crowdfunding and its consequences for the global and national economic system. The results on the structure of projects that are organized by entrepreneurs on the Kickstarter crowdfunding platform to finance and implement their unique ideas provide a deeper understanding of how the crowdfunding industry needs to be improved to ensure the most effective development of innovation and small and medium-sized businesses. In this regard, the question arises of how to analyze crowdfunding projects. In this article, using the example of applied research of data on more than 100 thousand completed crowdfunding projects, it will be shown how one of the statistical methods for analyzing the relationships between variables - factor analysis, can be used.

Keywords: factor analysis, dimensional analysis, crowdfunding.

Bibliography: 15 titles.

For citation:
A. Y. Kanel-Belov, S. A. Tishchenko, N. K. Khrabrov, 2021, "Method of factor analysis applied to the results of crowdfunding projects" , *Chebyshevskii sbornik*, vol. 22, no. 1, pp. 152–162.

Авторы посвящают статью 80-летию проф. Михалёва Александра Васильевича и 70-летию проф. Семёнова Алексея Львовича

1. Введение

Определить краудфандинг можно следующим образом: основной его идеей является возможность привлечения относительно небольших инвестиций от относительно большого круга людей (часто неограниченного) с целью финансирования высокорискованных предпринимательских проектов посредством интернета без участия финансовых посредников. Подобные определения встречаются в наиболее ранних исследованиях на тему краудфандинга [1]. Механизм краудфандинга устроен следующим образом:

1. у предпринимателя (иногда команда предпринимателей) есть бизнес-идея, для реализации которой необходимы денежные средства (финансирование)

2. запускается краудфандинговый проект по привлечению финансирования на краудфандинговой платформе (специализированный веб-сайт), предпринимателя выступает в роли основателя проекта

3. пользователи краудфандинговой платформы, заинтересованные в участии в этом проекте, выступают в качестве инвесторов и называются участниками проекта

4. в зависимости от собранной суммы основатель проекта либо получает ее и реализует свою бизнес-идею, либо не получает, и идея не реализуется

Краудфандинг является удобным инструментом для привлечения финансирования в предпринимательские проекты, особенно инновационные креативные предпринимательские проекты и стартапы [1, 2], которые характеризуются высоким риском. С помощью традиционных источников финансирования (бизнес-ангелы, банковские кредиты, венчурное финансирование и т.д.) финансирование таких проектов зачастую невозможно, поэтому с развитием интернета появился альтернативный источник инвестиций краудфандинг приобрел большую популярность среди предпринимателей. Его главная особенность в возможности привлечения финансовых средств от большого количества интернет-пользователей [1].

Изучение особенностей краудфандинговых проектов – компаний по привлечению финансирования на краудфандинговых платформах представляет большой исследовательский интерес. Особенно это касается понимания того, как правильно организовать успешный проект, который в итоге соберет необходимое количество средств (результаты проекта), и какие факторы на это влияют (характеристики проекта). В связи с этим немало работ посвящено выявлению и изучению взаимосвязей между характеристиками и результатами проектов на краудфандинговых платформах. Таким образом «производственная» цепочка краудфандинга состоит из 3 основных элементов: предприниматель или основатель проекта (по-английски, founder, creator или entrepreneur), спонсоры или участники проекта (по-английски, backers) и краудфандинговая платформа (по-английски, crowdfunding platform).

Одним из способов анализа, который можно применить в отношении краудфандинговых проектов является факторный анализ, часто применяющийся для анализа корреляционных взаимосвязей между переменными на больших объемах данных. Факторный анализ представляет из себя статистический метод поиска скрытых (latent) переменных – факторов, которые описывают наблюдаемые переменные – характеристики. Он основывается на анализе корреляционных взаимосвязей между этими переменными и нахождении базиса из собственных векторов, который является набором из факторов. Обычно выделяют 2 вида факторов: общие для нескольких переменных и характерные только для определенных переменных. Только общие факторы вносят вклад в ковариацию между переменными и их количество обычно сильно меньше количества наблюдаемых характеристик, которые они объясняют.

Основной проблемой факторного анализа является то, что во многих случаях очень сложно восстановить факторную структуру исходя из взаимосвязей между наблюдаемыми характеристиками. Для его успешного проведения необходимо выполнение «внестатистических» постулатов – принципа факторной причинности и принципа экономии.

В прикладных научных исследованиях факторный анализ изначально использовался в психологии, но затем его стали применять и в других науках. Практическое применение факторного анализа для статистической обработки данных было впервые подробно описано в [3], и далее этот метод анализа данных стал применяться и для исследований в области экономики и финансов. Факторный анализ используется в качестве инструмента для выявления скрытых переменных и их использования вместо основных переменных для повышения точности регрессионого анализа[9]. Выявление факторов, объясняющих корреляцию доходности портфелей управляющих менеджеров, было проведено в [4]. Авторы выявили 9 основных факторов, которые совместно объясняют 99% сезонной корреляции, причем первый фактор является главным, и на него приходится около 90%. В данном случае факторы представляли из себя определенные изменения в структуре секторов финансового рынка. Из-за этого полученные

факторы хорошо описывают классификацию портфельных менеджеров. Авторы определили факторы как: 1 фактор - «рыночный эффект» (market effect), 2 фактор – изменения небольших относительно крупных по капитализации компаний, 3 фактор – изменения быстрорастущих акций относительно акций с высокой дивидендной доходностью и т.д. Практическими результатами факторного анализа являются рекомендации по диверсификации портфелей с помощью выбора региона инвестиций. В [5, 7, 8] выявляются факторы, которые описывают эффективность маркетинговых кампаний. [6] акцентирует внимание на минимальном объеме наблюдений для факторного анализа, который должен составлять как минимум 2^n, где n количество переменных.

Основываясь на том, что большое количество работ по выявлению факторов успеха краудфандинговых проектов говорит о существовании взаимосвязей между их характеристиками и результатами, попытка выявления корреляционных взаимосвязей с использованием факторного анализа выглядит вполне рациональной. И, учитывая параметры данных (их размер и количество переменных), может привести к интересным выводам относительно выявления скрытых факторов, которые могут объяснять наблюдаемые характеристики краудфандинговых проектов.

2. Эмпирическая часть

Для наглядного представления применения факторного анализа для исследования структуры краудфандинговых проектов был проведен «разведочный» факторный анализ, который подразумевает выделение факторов при отсутствии первоначальных гипотез. Существует несколько наиболее распространенных методов его реализации, которые дают параллельные результаты: Kaiser's criterion [10], scree test [11].

Реализация факторного анализа методом критерия Кайзера подразумевает исследование ранга редуцированной корреляционной матрицы наблюдаемых характеристик – переменных [10]. Определение количества общих факторов происходит на основе вычисления собственных векторов этой матрицы, собственные значений которых ранжируются от 0 и выше. Вектора с собственными значениями выше 1 выбираются в качестве основных факторов, объясняющих большую часть дисперсии переменных.

Максимально возможное число полученных факторов равно числу исследуемых переменных, поэтому лишь в этом случае возможно объяснение 100% дисперсии каждой переменной. При выборе количества факторов на основе собственных значений часть факторов считается излишней и не рассматривается, обычно их количество больше половины от числа переменных. Оставшиеся факторы принимаются за основные и объясняют часть дисперсии переменных, а другая ее часть так и остается необъясненной.

Результатом факторного анализа является матрица загрузки переменных, которая представляет из себя матрицу размером "количество переменных * количество факторов"и показывает загрузку (или вес или корреляцию) каждого фактора в каждой переменной. Таким образом переменная может объясняться более чем одним фактором, что усложняет интерпретацию результатов. Для оценки качества данных могут использоваться наиболее широко используемые в таких случаях тесты: 1) тест на адекватность данных Kaiser-Meyer-Olkin test или КМО тест. КМО тест основан на вычислении собственных векторов корреляционной матрицы (рисунок 1) переменных и принимает значение от 0 до 1. Значение КМО теста более 0,5 является достаточным условием для проведения факторного анализа и целесообразности интерпретации его результатов [10, 12]. Значение в интервале 0.5 – 0.7 позволяет очень субъективно интерпретировать полученные результаты, значение выше 0.7 говорит о хорошо подобранных данных для проведения факторного анализа и достаточно интерпретируемых

результатах [13]. 2) тест на степень тесноты корреляционных взаимосвязей Bartlett test of Sphericity [14], с помощью которого проверяется нулевая гипотеза о идентичности корреляционной матрицы и неприменимости факторного анализа [12].

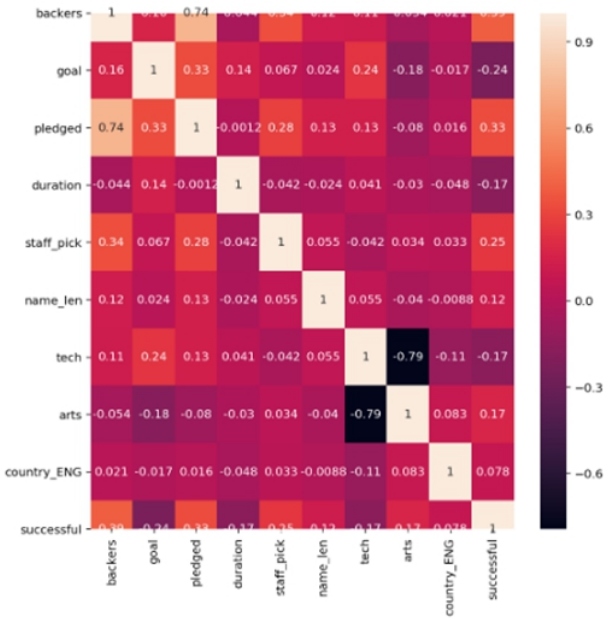

Рис. 1: Корреляционная матрица

Для проверки адекватности данных факторного анализа был проведен KMO тест и тест Барлетта. Оптимальным с точки зрения значения доли объясненной дисперсии (46%) и KMO теста, равного 0.601 (при уменьшении выборки результаты KMO теста почти не изменяются), оказался набор переменных количество спонсоров, цель проекта, собранная сумма, длительность, индикатор выбора платформы, длина названия, технологическая категория, креативная категория, страна проекта и успех.

Значение KMO теста превышает 0.5 и отвергается нулевая гипотеза об идентичности корреляционной матрицы, поэтому можно говорить о корректном восстановлении факторной структуры и целесообразности интерпретации результатов факторного анализа.

Выбранные переменные представляют все характеристики и результаты проектов, в том числе категорию, страну проекта и длину названия каждого проекта. Важно также отметить, что было проведено нормирование характеристик, так как абсолютные значения у разных проектов сильно отличаются, однако для корректности факторного анализа их включение является излишним, потому что они являются функциями от вышеперечисленных переменных.

3. Результаты

Для наглядности применения факторного анализа на реальных данных было проведено исследование краудфандинговых проектов платформе Кикстартер (Kickstarter). Факторный анализ, проведенный на выбранном наборе переменных для 164.5 тыс. проектов, показал, что для описания 10 характеристик и результатов необходимо 3 фактора , которые объясняют 46% дисперсии в данных (таблица 1).

Интерпретация должна подразумевать выделение базовых взаимосвязей наблюдаемых переменных. Однако, из-за того, что выбранные факторы вместе объясняют меньше половины

дисперсии характеристик, интерпретация подразумевает определенные предположения и будет частично субъективной.

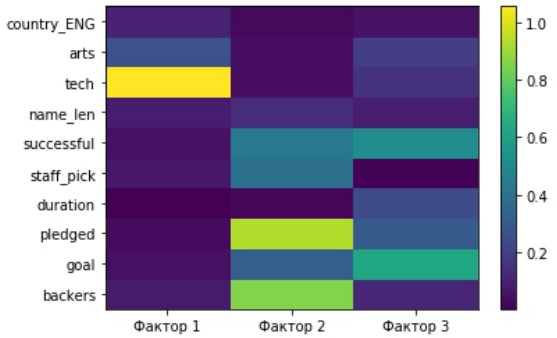

Рис. 2: Веса каждого фактора в соответствующей переменной

Необходимо напомнить, что 1) полученные факторы ортогональны и, соответственно, независимы, поэтому не возникает проблем с корреляцией между ними, 2) загрузка или вес факторов в каждой переменной является также коэффициентом корреляции из-за ортогональности факторов.

Таблица 1 Результаты факторного анализа

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Собственное значение фактора	2.32	2.04	1.17
Доля дисперсии, объясненная фактором	20.5%	17.2%	8.3%
Накопленная доля дисперсии	20.5%	37.7%	46.0%

Таким образом можно видеть (таблица 2), что технологическая и креативная категории в большой степени объясняются 1 фактором. Количество спонсоров, собранная сумма и успех проекта объясняются 2 фактором. Цель проекта и успех объясняются 3 фактором. Страна проекта, длительность, креативная категория и длина названия проекта не объясняются этими 3-мя факторами.

Таблица 2 Вес каждого фактора для соответствующей переменной

Переменная	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
количество спонсоров	17%	81%	-10%
цель проекта	28%	23%	57%
собранная сумма	21%	88%	11%
длительность	5%	-4%	25%
индикатор выбора платформы	-2%	37%	-10%
длина названия	7%	14%	-7%
технологич категория	97%	-7%	-3%
креативная категория	-81%	10%	2%
страна проекта	-11%	5%	-4%
успех	-15%	47%	-53%

4. Интерпретация

Высокая загрузка (таблица 2, рисунок 2) 1-м фактором технологической и креативной категорий говорит о том, что категория проекта в значительной степени определяется отдельным фактором, т. е. независима от других переменных. Можно предположить, что категория проекта не всегда определяет результат краудфандингового проекта, поэтому фактор 1 отвечает за «категорию проекта».

Высокая загрузка 2-м фактором количества спонсоров, собранной суммы и успеха говорит о том, что успех взаимосвязан с собранной суммой и количеством спонсоров. На первый взгляд, полученный результат является очевидным, а недостатком факторного анализа является невозможность более глубокого изучения структуры зависимостей переменных. Но можно посмотреть на этот фактор с точки зрения динамики пожертвований и трактовать его в качестве «сетевого эффекта». Проект, который начинают спонсировать на начальном этапе (проект, который заинтересовал хотя бы нескольких спонсоров) – положительная корреляция с собранной суммой и количеством участников, с большей вероятностью будет поддержан другими участниками и станет успешным. Такой своеобразный сетевой эффект является подтверждением того, что многие проекты не набирают вообще ничего, а многие проекты, которые начали привлекать средства – становятся успешными.

Собственное значение 3 фактора немного выше 1, что говорит о его более низкой значимости. Как видно из загрузок этого фактора по переменным, он положительно коррелирует с целью проекта и отрицательно с успехом. Этот результат подчеркивает тот факт, что цель проекта отрицательно связана с его успехом. Также 3 фактор на 25% объясняет длительность проекта, которая положительно коррелирована с целью и отрицательно с успехом. Таким образом, можно назвать этот фактор «пожелание предпринимателя», потому что у предпринимателя всегда есть желание собрать как можно больше средств.

Таким образом, в результате факторного анализа для исследования результатов краудфандинговых проектов были выделены 3 фактора (таблица 2):

1. Фактор - «категория проекта»
2. Фактор - «сетевой эффект»
3. Фактор - «пожелание предпринимателя»

5. Обсуждение

Исследование характеристик и результатов краудфандинговых проектов с помощью факторного анализа представляет определенный интерес. Применение факторного анализа в экономической науке достаточно ново, важна интерпретация получаемых данных.

С одной стороны, по результатам KMO теста (значение 0.601) и теста Барлетта (нулевая гипотеза о идентичности переменных отвергается) набор данных о завершенных краудфандинговых проектах оказался пригоден для факторного анализа. С другой стороны, интерпретация полученных результатов неочевидная по причинам:

1. 3 фактора объясняют менее половины (46%) всей дисперсии переменных (рисунок 3)
2. некоторые переменные объясняются сразу несколькими факторами, а другие не объясняются совсем
3. факторы не позволяют более глубоко изучать структуру зависимостей между переменными

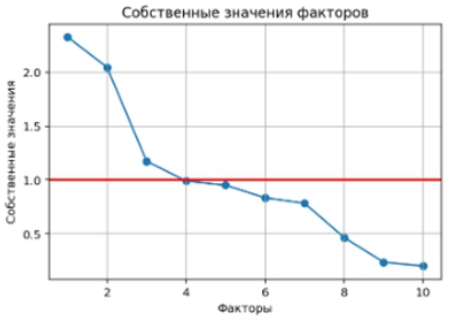

Рис. 3: Собственные значения факторов

Фактор 1 выделяет категорию проекта как независимую от других переменных характеристику. Независимость с фактором 2, который объясняет собранную сумму и количество спонсоров, говорит о том, что категория проекта предположительно не влияет на эти результаты. Это не согласуется с выводами о существовании влияния категории на результаты для проектов на платформе Кикстартер [1]. Возможные объяснения:

1. Переменная категории. В этой работе наиболее полным образом учтены категории проектов, которые разбиты на технологическую и креативную. Исследования в главе 2.1 рассматривают отдельные категории в качестве переменных [1]

2. Размер выборки и особенности данных. Большинство рассмотренных работ (глава 2.1) используют меньшее количество проектов (от нескольких тысяч до 48.5 тыс в [1], поэтому проведение факторного анализа на большом количестве наблюдений (164.5 тыс) позволяет значительно шире оценить все корреляционные связи между переменными.

Возможно, что размер выборки, наоборот, искажает результаты влияния категории проекта. Однако, уменьшение размера выборки ухудшило значение KMO теста.

Фактор 2, отвечающий за «сетевой эффект», можно сопоставить с результатами [15], где было выявлено значительное положительное влияние пожертвований на начальных этапах на успех проекта. Альтернативная трактовка фактора 2 отчасти подтверждает [1] - многие проекты не привлекают почти никаких средств, а те проекты, которые привлекают хотя бы немного средств в начале, скорее всего будут успешными в связи с тем, что начальные пожертвования привлекают новых участников, и в итоге проекты собирают больше средств, что является сетевым эффектом. Похожий вывод сделан [15] - в некоторых случаях выбор проекта для участия определяется на основе уже вложившихся спонсоров.

Фактор 3 представляет из себя вполне логичный результат - цель проекта отрицательно влияет на результаты проекта. Это подтверждается исследованиями [1, 15]. Учитывая первичный анализ данных, можно отметить, что это влияние особенно сильно для проектов в категории technology, которая характеризуется самыми высокими целями среди всех категорий, что и объясняется самыми низкими показателями успеха в этой категории. Полученная отрицательная корреляция объясняется также необходимостью для основателя проекта лучше обосновывать высокую цель [15], однако набор данных в этой работе не позволяют оценить эти параметры.

Положительная корреляция длительности проекта с целью и отрицательная с успехом подтверждает результаты [15]. Увеличение длительности сбора средств создает неопределенности для спонсоров и вызывает прокрастинацию, что ведет к пониженному интересу к проекту. Влияние характеристики длительности проекта на платформе Kickstater отличается от

других платформ. Проведение факторного анализа для исследования характеристик краудфандинговых проектов можно считать удачным, потому что выделенные факторы выявляют зависимости между характеристиками и результатами краудфандинговых проектов. Как результат факторного аналииза любой краудфандинговый проект можно представить в базисе из 3 факторов, которые являются собственными векторами.

6. Заключение

Основной целью настоящей работы было рассмотрение практического применения факторного анализа для исследования взаимосвязей между характеристиками и результатами краудфандинговых проектов. Как итог, этот метод оказался хорошим инструментом для исследования характеристик краудфандинговых проектов, в результате которого удалось выявить несколько базовых взаимосвязей, которые присущи большинству проектов на платформе Кикстартер (Kickstarter): 1) категория проекта оказалась независимой от его результатов – количества спонсоров, собранной суммы и успеха, что не нашло подтверждения в существующих исследованиях на эту тему [1]. Факторный анализ не позволяет более глубоко изучать структуру полученных результатов, поэтому этот вывод, возможно, является темой для дальнейших исследований. 2) предположительно был выявлен сетевой эффект, который характеризует большинство краудфандинговых проектов. Он заключается в том, что динамика собранных проектом средств частично определяется количеством текущих участников [15]. Сетевой эффект помогает объяснить тот факт, что много проектов не набирают вообще никаких пожертвований и много проектов являются успешными, а количество проектов с промежуточными результатами относительно невелико. Однако, из-за ограничений факторного анализа точно сказать про существование этого эффекта в анализируемом наборе данных невозможно. 3) любой краудфандинговый проект характеризуется отрицательной зависимостью между необходимой суммой сбора (цель) и его успехом, что подтверждается существующими исследованиями на тему факторов успеха краудфандинговых проектов [1, 15]. 4) факторный анализ помог выявить базис из 3 собственных векторов – факторов.

Практическое использование выявленных особенностей краудфандинговых проектов может состоять в более глубоком понимании того, каким образом предпринимателю необходимо организовывать краудфандинговую кампанию по финансированию своей бизнес-идеи. Важна ценность инструмента краудфандинговых платформ как элемента национальной инновационной системы. Метод факторного анализа, современные объемы доступных данных, методы их анализа и рост цифровой экономики делают возможным развитие экономической мысли и проведение исследований новыми более эффективными методами. Полученные результаты о структуре среды стартапов, прибегающих к сбору средств через краудфандинг, позволяют приблизиться к объективному пониманию влияния потенциальных национальных реформ по поддержке предпринимательской активности на эффективноть краудфандинговых платформ как инструмента развития малого и среднего бизнеса.

СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mollick, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. Journal of business venturing, 29(1), 1-16.

2. Санин, М. К. (2015). История развития краудфандинга. Классификация видов. Анализ перспектив развития и преимуществ. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент», (4).

3. Hotelling, H. (1957). The relations of the newer multivariate statistical methods to factor analysis. British Journal of Statistical Psychology, 10(2), 69-79.

4. Valadkhani, A., Chancharat, S., & Harvie, C. (2008). A factor analysis of international portfolio diversification. Studies in Economics and Finance.

5. Hadi, N. U., Abdullah, N., & Sentosa, I. (2016). An easy approach to exploratory factor analysis: Marketing perspective. Journal of Educational and Social Research, 6(1), 215.

6. Haszard, J. J., Williams, S. M., Dawson, A. M., Skidmore, P. M., & Taylor, R. W. (2013). Factor analysis of the comprehensive feeding practices questionnaire in a large sample of children. Appetite, 62, 110-118.

7. Dietz, W. H., & Gortmaker, S. L. (1985). Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. Pediatrics, 75(5), 807-812.

8. Wipulanusat, W., Panuwatwanich, K., & Stewart, R. A. (2017). Exploring leadership styles for innovation: an exploratory factor analysis. Engineering Management in Production and Services, 9(1), 7-17.

9. Metaxas, T. (2010). Local characteristics and firm competitiveness in Southeastern Europe: A cluster analysis. Journal of Economic and Social Research, 12(2), 1.

10. Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. Educational and psychological measurement, 20(1), 141-151.

11. Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. Multivariate behavioral research, 1(2), 245-276.

12. Pallant, J. (2013). SPSS survival manual. McGraw-Hill Education (UK).

13. Hutcheson, G. D., & Sofroniou, N. (1999). The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models.

14. Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various X_2 approximations. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), 296-298.

15. Frydrych, D., Bock, A. J., Kinder, T., & Koeck, B. (2014). Exploring entrepreneurial legitimacy in reward-based crowdfunding. Venture capital, 16(3), 247-269.

REFERENCES

1. Mollick, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. Journal of business venturing, 29(1), 1-16.

2. Sanin, M. K. (2015). The history of the development of crowdfunding. Classification of species. Analysis of development prospects and benefits. Scientific journal of NRU ITMO. Series "Economics and Environmental Management (4).

3. Hotelling, H. (1957). The relations of the newer multivariate statistical methods to factor analysis. British Journal of Statistical Psychology, 10(2), 69-79.

4. Valadkhani, A., Chancharat, S., & Harvie, C. (2008). A factor analysis of international portfolio diversification. Studies in Economics and Finance.

5. Hadi, N. U., Abdullah, N., & Sentosa, I. (2016). An easy approach to exploratory factor analysis: Marketing perspective. Journal of Educational and Social Research, 6(1), 215.

6. Haszard, J. J., Williams, S. M., Dawson, A. M., Skidmore, P. M., & Taylor, R. W. (2013). Factor analysis of the comprehensive feeding practices questionnaire in a large sample of children. Appetite, 62, 110-118.

7. Dietz, W. H., & Gortmaker, S. L. (1985). Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. Pediatrics, 75(5), 807-812.

8. Wipulanusat, W., Panuwatwanich, K., & Stewart, R. A. (2017). Exploring leadership styles for innovation: an exploratory factor analysis. Engineering Management in Production and Services, 9(1), 7-17.

9. Metaxas, T. (2010). Local characteristics and firm competitiveness in Southeastern Europe: A cluster analysis. Journal of Economic and Social Research, 12(2), 1.

10. Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. Educational and psychological measurement, 20(1), 141-151.

11. Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. Multivariate behavioral research, 1(2), 245-276.

12. Pallant, J. (2013). SPSS survival manual. McGraw-Hill Education (UK).

13. Hutcheson, G. D., & Sofroniou, N. (1999). The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models.

14. Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various X_2 approximations. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), 296-298.

15. Frydrych, D., Bock, A. J., Kinder, T., & Koeck, B. (2014). Exploring entrepreneurial legitimacy in reward-based crowdfunding. Venture capital, 16(3), 247-269.

Получено 28.11.2020 г.
Принято в печать 21.02.2021 г.