УДК 33 DOI: 10.14451/1.251.242

Устойчивые финансы как катализатор инновационного потенциала МСП

© 2025 **Ван Цюши**
Аспирант кафедры управления цифровым предприятием. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва.
E-mail: qiushi78@yandex.ru

© 2025 **Пузырный Николай Алексеевич**
Кандидат экономических наук, доцент. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва.
E-mail: npuzyrny@mail.ru

Ключевые слова: устойчивые финансы, инновационная деятельность, технологическая модернизация МСП, ресурсоэффективное развитие, пороговый эффект.

Статья исследует роль устойчивых финансов в раскрытии инновационного потенциала малых и средних предприятий. Выделены три ключевых механизма их влияния на инновационную активность: капитализация, трансляция инноваций и институциональная синергия. На основе данных китайских МСП (А-акции, 2018–2024 гг.) построена схема «устойчивые финансы — инновационная деятельность — низкоуглеродное развитие». Эмпирический анализ с использованием моделей с фиксированными эффектами, теста Bootstrap и пороговой регрессии показал, что низкоуглеродное развитие не только снижает углеродоёмкость, но и служит внешним индикатором раскрытия инновационного потенциала предприятий.

Введение

В условиях глобального продвижения принципов устойчивого развития изучение взаимосвязи между устойчивыми финансами и развитием МСП приобретает особую актуальность, поскольку устойчивые финансы выступают ключевым фактором перехода к цифровой трансформации экономики. Проведённые в Китае исследования свидетельствуют, что финансовые инструменты устойчивого развития через повышение прозрачности информации и оптимизацию ценообразования рисков существенно смягчают бюджетные ограничения МСП. К основным факторам влияния относятся масштаб предприятия, кредитное качество и уровень финансовых инноваций [1]. В международных исследованиях Chandran [8] на основе транснациональных данных выявил, что банки активно внедряют в свою деятельность экологически ориентированные финансовые продукты и услуги, причём такая практика оказывает позитивное воздействие на восприятие клиентов, укрепляя доверие к бренду и его имидж. Таким образом, устойчивые финансы играют значимую роль в содействии технологической модернизации, стимулировании инноваций и низкоуглеродного развития МСП.

Литературный обзор

В рамках предложенной теоретической схемы взаимосвязь устойчивых финансов и низкоуглеродного развития реализуется по нескольким каналам. Во-первых, благодаря специализированным механизмам финансирования (таким как «зелёные» кредиты и облигации) устойчивые финансы напрямую снижают издержки технологической модернизации предприятий и ослабляют финансовые барьеры для инвестиций [7], что соответствует эффекту смягчения бюджетных ограничений в рамках теории ресурсной базы.

Финансовые ресурсы составляют важную часть инновационного потенциала, который, в свою очередь, выступает ключевой посреднической переменной: посредством механизмов технологической трансформации и эффекта распространения он обеспечивает преобразование финансовых ресурсов в низкоуглеродные технологические результаты [3]. Согласно полученным результатам, исследование подтвердило наличие каналов трансмиссии, описанных в теории инновационных экосистем.

Наконец, интенсивность политики и качество институциональной среды выполняют модулирующую роль во взаимодействии устойчивых финансов и инновационной активности. Ярким примером служит запаздывание в реализации политических дивидендов в центральных и западных регионах Китая по сравнению с восточными районами, обусловленное слабым развитием финансовой инфраструктуры [6]. Следовательно, необходимо опираться на эффект институциональной синергии для усиления маржинального стимулирующего воздействия устойчивых финансов на технологические инновации. Данный вывод согласуется с динамической логикой эволюции, присущей теории институциональной синергии.

В совокупности эти элементы формируют целостную причинно-следственную цепь «капитализация — трансляция инноваций — институциональная синергия», демонстрируя нелинейный характер влияния устойчивых финансов на низкоуглеродное развитие и их чувствительность к мерам государственной политики, что в конечном итоге способствует раскрытию инновационного потенциала производственных предприятий.

Основная часть

Эмпирической базой настоящего исследования послужили данные по 327 производственным предприятиям сектора МСП, котирующимся на китайском фондовом рынке (А-акции), за период 2018–2024 гг. Выборка обусловлена тем, что производственные предприятия демонстрируют высокую инновационную активность и потребность в цифровой трансформации, а компании, представленные на площадке для МСП, репрезентативно отражают инновационные характеристики малых и средних предприятий в условиях доступа к рынку капитала.

Инновационный потенциал подразумевает максимальные возможности предприятия генерировать высокую инновационную активность, что проявляется в эффективном обеспечении новых и будущих технологий [5].

Это находит отражение не только в технологических патентах и объёмах инвестиций в НИОКР, но также в экологизации производственных процессов, снижении углеродоёмкости и повышении эффективности использования ресурсов. Таким образом, уровень низкоуглеродного развития в определённой степени может служить внешним индикатором инновационного потенциала предприятия. Источники данных и определения переменных представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Источники данных и определения переменных.

Тип переменной	Наименование переменной	Метод измерения	Источник данных	Среднее значение	Ст. отклонение
Зависимая переменная	Уровень низкоуглеродного развития (LD)	Углеродоёмкость на единицу добавленной стоимости (тонн CO_2/10 тыс, юаней)	База данных CEADS	2,31	0,89
Объясняющая переменная	Устойчивое финансирование (SF)	Доля зелёного кредитования + логарифм объёма выпуска зелёных облигаций	Народный банк Китая / Wind	0,48	0,15
Медиатор	Инновационная активность (INN)	Количество экологических патентов + доля инвестиций в чистые технологии	Государственное управление интеллектуальной собственности / Годовые отчёты предприятий	5,72	2,43
Контрольная переменная	Размер предприятия (Size)	Логарифм общей стоимости активов	База данных CSMAR	21,37	1,52
Контрольная переменная	Отраслевая переменная (Ind)	Фиктивная переменная (эмиссионно-ёмкие отрасли = 1)	Классификация отраслей CSRC	0,63	0,48
Контрольная переменная	Уровень экономического развития региона (GDP)	Логарифм ВВП на душу населения	Государственное статистическое управление КНР	10,89	0,76

В целях обеспечения качества данных для непрерывных переменных был применен метод винзоризации на уровне 1% для исключения влияния выбросов. В случае пропущенных значений использовался метод множественного импутирования для сохранения полноты и точности данных [4].

Для оценки уравнений применялась модель с двунаправленными фиксированными эффектами, позволяющая контролировать индивидуальные и временные фиксированные эффекты. Метод бутстрепа Preacher & Hayes (2008) [10] с 5000 повторными выборками был использован для расчета 95% доверительных интервалов косвенных эффектов, где статистическая значимость медиаторного эффекта определялась по отсутствию нуля в доверительном интервале. С помощью моделей панельных данных с пороговыми эффектами Hansen (1999) [9] был проанализирован нелинейный характер маржинальных эффектов при различных уровнях цифровизации.

Анализ результатов базовой регрессии, базовая регрессионная модель (модель с двунаправленными фиксированными эффектами), а также результаты базовой регрессии представлены в таблице 2.

$$LD_{it} = \alpha + \beta_1 GF_{it} + \beta_2 GI_{it} + \gamma(GF_{it} \times GI_{it}) + \\ + \delta Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (1)$$

Таблица 2. Анализ результатов базовой регрессии.

Переменная	Модель 1 (Общий эффект)	Модель 2 (с эффектом взаимодействия)	Модель 3 (подвыборка: эмиссионно-ёмкие отрасли)
SF	-0,217*** (0,032)	-0,189*** (0,028)	-0,329*** (0,041)
INN	–	-0,154** (0,067)	-0,241*** (0,055)
SF×INN	–	-0,098* (0,051)	-0,173** (0,062)
Size	-0,012 (0,008)	-0,009 (0,007)	-0,015 (0,009)
Ind	0,134** (0,058)	0,117* (0,063)	0,206*** (0,049)
GDP	-0,071** (0,033)	-0,065* (0,035)	-0,088** (0,038)
Временные эффекты	Контролируются	Контролируются	Контролируются
Индивидуальные эффекты	Контролируются	Контролируются	Контролируются
R^2	0,642	0,687	0,723

Примечание: Уровни статистической значимости: *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}1$; стандартные ошибки указаны в скобках.

Результаты базовой регрессии.

Общее влияние устойчивого финансирования на низкоуглеродное развитие значимо ($\beta = -0{,}217, p < 0{,}01$). Коэффициент взаимодействия SF×INN ($\beta = -0{,}098, p < 0{,}1$) подтверждает синергетический эффект с инновационной активностью. В эмиссионно-ёмких отраслях влияние усиливается ($\beta = -0{,}329$).

Проверка на эндогенность и устойчивость.

Эндогенность устранена методом инструментальных переменных (зоны реформы устойчивых финансов) и динамическим GMM.

Тест Хансена ($p = 0{,}213$) исключает проблему слабых инструментов.

Замена переменной (TFP вместо LD) и исключение лет пандемии подтвердили устойчивость результатов (изменение коэффициента SF < 12%).

Модель медиаторного эффекта.

Согласно методологии Пречера и Хейса (2008) [4], построена двухэтапная регрессионная модель для анализа цепочки «SF → INN → LD».

Первый этап модели анализирует влияние устойчивых финансов на инновационную активность:

$$INN_{it} = \alpha + \beta_2 SF_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (2)$$

Второй этап модели исследует совместное влияние устойчивых финансов и инновационной активности на низкоуглеродное развитие:

$$LD_{it} = \alpha + \beta_3 SF_{it} + \beta_4 INN_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \\ + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (3)$$

Учет различных траекторий инноваций с учетом многообразия путей осуществления инновационной деятельности в исследовании дополнительно построены субмодели для проверки дифференцированных механизмов трансмиссии:

Показатель процессных инноваций (PI_{it}) комплексно измеряется через:

Долю инвестиций в энергоэффективное оборудование (отношение расходов на энергосберегающее оборудование к общему объему инвестиций в основной капитал) количество патентов на оптимизацию производственных процессов данный показатель отражает постепенные инновации в производственном процессе предприятия. Соответствующая модель:

$$PI_{it} = \alpha + \beta_2^P SF_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}; \quad (2 - P)$$
$$LD_{it} = \alpha + \beta_3^P SF_{it} + \beta_4^P PI_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (3 - P)$$

Показатель продуктовых инноваций (DIit) образуется из доли дохода от экологически чистых продуктов (соотношение объема продаж соответствующей продукции к общему доходу) и доли инвестиций в исследования и разработки экологических материалов (соотношение расходов на НИОКР экологических материалов к общим расходам на НИОКР) что отражает способность предприятия к инновациям на стороне продукта.

$$DI_{it} = \alpha + \beta_2^D SF_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}; \quad (2 - D)$$
$$LD_{it} = \alpha + \beta_3^D SF_{it} + \beta_4^D DI_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (3 - D)$$

Показатель организационных инноваций (OIit) формируется посредством сертификации системы экологического менеджмента ISO14001 (присваивается значение 1 при наличии сертификата) и инвестиций в группу управления углеродными выбросами (соотношение числа сотрудников экологической группы к общему числу работников) что отражает инновационную трансформацию управленческой структуры предприятия.

$$OI_{it} = \alpha + \beta_2^O SF_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}; \quad (2 - O)$$
$$LD_{it} = \alpha + \beta_3^O SF_{it} + \beta_4^O OI_{it} + \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (3 - O)$$

В части оценивания моделей исследование применяет модель с двунаправленными фиксированными эффектами для оценки каждого уравнения, чтобы контролировать фиксированные эффекты на индивидуальном и временном уровнях. Одновременно используется метод Bootstrap, предложенный Preacher & Hayes (2008) [10] (5000 повторных выборок), для расчета 95% доверительного интервала косвенных эффектов, определяя значимость медиаторного эффекта по наличию или отсутствию нуля в доверительном интервале.

При проверке ключевых механизмов сначала исследуется общий медиаторный эффект инновационной активности (INN) через модели первого и второго этапов, а именно анализируется, содержит ли доверительный интервал $\beta_2 \times \beta_4$ ноль, чтобы определить наличие значимого посреднического воздействия. Далее для выявления различий между различными типами инновационных путем сравнения значений косвенных эффектов в различных субмоделях ($\beta P2 \times \beta P4, \beta D2 \times \beta D4, \beta O2 \times \beta O4$) ожидается, что доля косвенного эффекта процессных инноваций в общем медиаторном эффекте будет выше, чем у продуктовых и организационных инноваций.

С использованием метода Bootstrap Preacher & Hayes (2008) [10] (5000 повторных выборок) рассчитывается 95% доверительный интервал, как показано в таблице 3.

Таблица 3. Проверка медиаторных эффектов.

Путь влияния	Значение эффекта	Bootstrap 95% ДИ	Доля медиации
SF→INN→LD (общий)	-0,138	[-0,201, -0,092]	63,2%
SF→Процессные инновации→LD	-0,092	[-0,145, -0,056]	42,7%
SF→Продуктовые инновации→LD	-0,061	[-0,112, -0,027]	28,1%
SF→Организационные инновации→LD	-0,063	[-0,105, -0,018]	29,2%

Проверка медиаторных эффектов показала, что общий посреднический эффект инновационной активности составляет 63,2%, что свидетельствует о частичном медиаторном воздействии инновационной деятельности во взаимосвязи между устойчивыми финансами и низкоуглеродным развитием. Среди различных инновационных траекторий наибольший вклад вносят процессные инновации со значением эффекта -0,092 и долей посредничества 42,7%. Эффекты продуктовых и организационных инноваций практически идентичны (-0,061 и -0,063 соответственно) с долями 28,1% и 29,2%, что подчеркивает важность синергии между технологиями и управлением в экологическом развитии предприятий.

Устойчивые финансы через многоуровневые механизмы стимулируют инновационную активность, оказывая воздействие на низкоуглеродное развитие через следующие взаимосвязанные каналы трансмиссии [2]:

1. Механизм капитализации;
2. Механизм сигнального воздействия;
3. Механизм политической синергии.

Указанные механизмы действуют согласованно через капитальное обеспечение, рыночные стимулы и институциональные ограничения, направляя ресурсы устойчивого финансирования в инновационную деятельность. Благодаря эффективности затрат и политической ориентированности, процессные инновации становятся основным медиатором, а продуктовые и организационные — вспомогательными. Это создает многомерный синергетический эффект на технологическом, управленческом и институциональном уровнях, усиливая инновационный потенциал МСП.

Согласно методологии Хансена (1999) [9], оценка порога γ основана на минимизации суммы квадратов остатков. Переменная упорядочивается по возрастанию, после чего выполняется поиск оптимального значения $\hat{\gamma}$ с наименьшей остаточной суммой квадратов. Затем оцениваются фиксированные эффекты μ_i и коэффициенты β_1, β_2.

Статистическая проверка включает:

1. Тест значимости порогового эффекта (проверка $\beta_1 = \beta_2$ с помощью LR-статистики и бутстрепа);
2. Оценку состоятельности $\hat{\gamma}$ при росте выборки.

В исследовании модель Хансена применяется для анализа нелинейного влияния устойчивых финансов на низкоуглеродное развитие через кусочно-линейную зависимость.

Модель панельных данных с пороговыми эффектами Хансена (1999) [9] применяется в данном исследовании для анализа влияния уровня проникновения устойчивых финансов на низкоуглеродное развитие. Следующая кусочно-линейная модель построена в виде:

$$LD_{it} = \theta_1 SF_{it} \cdot I(GF \leqslant c) + \theta_2 SF_{it} \cdot I(SF > c) + \\ + \delta Controls_{it} + \varepsilon_{it}. \quad (4)$$

Согласно данным таблицы 4, влияние уровня проникновения устойчивых финансов на низкоуглеродное развитие демонстрирует значимый двупороговый эффект с пороговыми значениями 0,35 и 0,62. Соответствующие коэффициенты возрастают от -0,103 до -0,512, отражая закон возрастающей предельной эффективности сокращения выбросов.

Данный результат не только подтверждает гипотезу о нелинейном характере влияния финансовой поддержки на различных этапах, но и раскрывает динамический процесс трансформации системы устойчивых финансов от «низкоэффективной и фрагментированной» к «высокоэффективной и синергетической». Объяснение данной динамики может быть проведено с позиций системной и политической динамики.

Таблица 4. Результаты тестирования пороговых эффектов.

Пороговый интервал	Коэффициент (θ)	Стандартная ошибка	P-значение
$SF \leqslant 0{,}35$	-0,103*	0,057	0,072
$0{,}35 < SF \leqslant 0{,}62$	-0,297***	0,041	0,003
$SF > 0{,}62$	-0,512***	0,038	0,000

1. Низкий уровень ($SF \leqslant 0{,}35$)
   Коэффициент -0,103 ($p < 0{,}1$) указывает на фазу ограниченного воздействия. Устойчивое финансирование доступно в основном крупным предприятиям, а МСП сталкиваются с барьерами. Например, в западных регионах Китая внедрение среди МСП не превышает 0,25 из-за слабой финансовой инфраструктуры, что замедляет модернизацию и снижает эффективность сокращения выбросов. Влияние устойчивого финансирования остается краткосрочным стимулом без формирования самоусиливающегося рыночного механизма.
2. Средний уровень ($0{,}35 < SF \leqslant 0{,}62$)
   Коэффициент возрастает до -0,297 ($p < 0{,}01$), система переходит в режим положительной обратной связи. Инфраструктура снижает транзакционные издержки и способствует технологической модернизации. Например, компании в Хучжоу получили льготные «зеленые» кредиты, что увеличило инвестиции в инновации на 30% и сократило выбросы на 22%. Это создало цикл «финансирование — модернизация — доходность», а опыт ведущих предприятий стимулировал имитационные инновации среди МСП.
3. Высокий уровень ($SF > 0{,}62$)
   Коэффициент достигает -0,512 ($p < 0{,}01$), проявляется мультипликативный эффект масштаба. Инновационные финансовые инструменты и государственная поддержка обеспечивают условия для прорывных технологий.

Результаты подтверждают нелинейное влияние устойчивых финансов на низкоуглеродное развитие через три режима функционирования. Двойной пороговый эффект отражает синхронное улучшение распределения ресурсов, стимулов к инновациям и институциональной среды.

Заключение

Исследование использует несбалансированные панельные данные 327 предприятий. После винзоризации и импутирования проблему эндогенности решали с помощью инструментальных переменных и GMM. Регрессия выявила значимое влияние устойчивых финансов на низкоуглеродное развитие ($\beta = -0,217$) с двупороговым эффектом (0,35 и 0,62). На высоком уровне проникновения эффект снижения выбросов достигает -0,512.

Проверка медиации показала частичное посредничество инновационной активности (63,2%), максимальный вклад процессных инноваций (42,7%). Анализ подвыборок выявил более сильный эффект в эмиссионно-ёмких отраслях и восточных регионах.

Исследование подтверждает теорию трёх механизмов устойчивых финансов и предлагает основу для дифференцированной политики.

Библиографический список

1. *Ван Ж.*, *Сунь М.* Эмпирический анализ влияния зеленых финансов на финансирование малых и средних предприятий // Стоимостная инженерия. — 2018. — Т. 37, № 26. — С. 52—55.
2. *Довбий И. П.* Устойчивые финансы в решении задач энергоперехода // Финансовый журнал. — 2024. — № 1. — С. 20—34.
3. Инновационное развитие регионов: методы оценки и поддержка исследований : межвузовский сборник научных статей: специальный выпуск. — Пермь : ВШЭ, 2009. — 144 с.
4. *Лопатин А. В.* Методы импутации пропущенных данных в эконометрических моделях // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. — 2021. — Т. 37, № 2. — С. 255—270.
5. *Собченко Н. В.* Оценка инновационного потенциала как неотъемлемой части инновационного процесса // Наука и образование. — 2011. — № 4.
6. *Сунь Ч.*, *Ван Х.* Исследование эффективности распределения ресурсов технологических финансов в центральных и западных регионах Китая // Ежемесячник финансов и бухгалтерского учета. — 2018. — № 12. — С. 3—8.
7. *У Ш.*, *Лю В.* Анализ эффекта политики выпуска зеленых облигаций корпорацией «Санься» с точки зрения финансовых ограничений // Исследования по финансовому менеджменту. — 2024. — № 1. — С. 4—9.
8. *Chandran S. C. M.* Eco-friendly finance: the role of green CSR, processes, and products in enhancing brand trust and image // Environment, Development and Sustainability. Prepublish. — 2024. — P. 1–28.
9. *Hansen B. E.* Threshold Effects in Non-dynamic Panels: Estimation, Testing and Inference // Journal of Econometrics. — 1999. — Vol. 93, no. 2.
10. *Preacher K. J.*, *Hayes A. F.* Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models // Behavior Research Methods. — 2008. — Vol. 40, no. 3. — P. 879–891.