

ОТДЕЛЬНО ИЛИ ВМЕСТЕ? К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИЙ

Тиньков Никита Геннадьевич
аспирант,

*МГУ имени М.В. Ломоносова, экономический факультет
(г. Москва, Россия)*

Аннотация

Актуальность устойчивого развития требует перехода от разрозненной оценки инвестиционных проектов к интегрированным подходам, учитывающим как экономические, так и экологические аспекты. В представленном исследовании проанализированы существующие методы оценки экономической (NPV, IRR (EIRR) и экологической (ОВОС, выбросы ПГ, природоёмкость) эффективности инвестиционных проектов. Эмпирическая база составлена из проектов, реализуемых при участии АфБР, МБРР и АБР. Установлено, что большинство существующих методов оценивают эффективность в пределах своей категории и не обеспечивают комплексной интерпретации данных. В качестве перспективного подхода предложено применение показателя экологического следа, позволяющего учесть совокупное воздействие проекта на окружающую среду. На основе проведенного анализа сделан вывод о необходимости разработки новых интегративных методик, способных учитывать как положительные, так и отрицательные экстерналии. Такие подходы обеспечат более точную и справедливую оценку вклада инвестиционных проектов в цели устойчивого развития и позволят повысить качество принимаемых инвестиционных решений в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: устойчивое развитие, оценка эколого-экономической эффективности, экологические экстерналии, ENPV, EIRR.

JEL коды: D230, F550, O430, Z100, Z130.

Для цитирования: Тиньков Н.Г. Отдельно или вместе? К вопросу об интеграции экономической и экологической эффективности при оценке инвестиций // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2026. Том 18. Выпуск 1. С. 138-156. DOI: 10.38050/2078-3809-2026-18-1-138-156.

Введение

Концепция устойчивого развития претерпела множество изменений начиная со второй половины XX в. Начав свой путь в 1970-х гг. как чисто экологическая концепция (Стокгольмская декларация, 1972), в XXI в. она включила в себя вопросы экономического и социального развития. Несмотря на экономические, социальные и политические потрясения, которые происходили в последние годы, повестка устойчивого развития не теряет своей актуальности и сейчас. Напротив, она все глубже проникает в нашу жизнь.

Изначально зародившись на европейском континенте, концепция устойчивого развития становится уже актуальной для азиатских стран, которые по некоторым направлениям начинают лидировать. Так, Китай стал первым государством, разработавшим «зеленую» таксономию, и в настоящее время занимает второе место по объему выпусков «зеленых» облигаций (СБИ, 2024), а Гонконгская биржа еще в 2016 г. обязала листинговые компании раскрывать данные в области ESG.

В России концепция устойчивого развития также не отошла на второй план, продолжается работа по ее внедрению. В 2021 г. была утверждена первая таксономия зеленых и адаптационных проектов в России (Постановление Правительства РФ № 1587, 2021). А в конце 2023 г. была утверждена таксономия социальных проектов (Постановление Правительства РФ № 2415, 2023).

Центральный банк России в мягкой форме предлагает финансовым учреждениям принимать во внимание существующие мировые тенденции в области устойчивого развития:

- гармонизацию и раскрытие методик оценки ESG-рейтингов и рейтингов устойчивого развития (Банк России, 2023а);
- публикацию и раскрытие информации о рисках и возможностях финансовых организаций в области устойчивого развития (Банк России, 2023б);
- информирование клиентов о финансовых продуктах устойчивого развития (Банк России, 2023в).

В начале мая 2024 г. (Указ Президента РФ № 309, 2024) были скорректированы национальные цели развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г. Среди приоритетных направлений были выделены: экологическое благополучие и устойчивая и динамичная экономика.

Цель настоящего исследования – провести анализ применимости существующих методов оценки экономической и экологической эффективности инвестиционных проектов для разработки комплексного подхода, учитывающего эколого-экономическую эффективность инвестиций, включая как положительные, так и отрицательные экстерналии.

Для достижения вышеуказанной цели необходимо:

- проанализировать теоретические подходы к оценке экономической и экологической эффективности инвестиционных проектов и практику их применения на примере международных инвестиционных проектов, реализуемых с участием Африканского банка развития (АФБР), Международного банка реконструкции и развития (МБРР) и Азиатского банка развития (АБР);

- предложить новые, интегративные методы оценки эколого-экономической эффективности, учитывающие положительные и отрицательные экстерналии хозяйственной деятельности.

В ходе настоящего исследования автором были применены следующие методы научного познания:

- анализ – исследование включает анализ теоретических подходов и существующих методов оценки экономической и экологической эффективности инвестиционных проектов;

- синтез – на основе проанализированных методов автор формирует выводы о необходимости разработки интегративных подходов и предлагает новые методы комплексной эколого-экономической оценки;

- сравнительный метод – проводится сопоставление теоретических подходов и практического применения методов оценки экономической и экологической эффективности в международных проектах, финансируемых банками развития;

- эмпирический метод – в исследовании используется эмпирический анализ на основе данных реальных международных инвестиционных проектов, реализуемых в Африке, Азии и Латинской Америке;

- индукция и дедукция – автор использует индуктивный метод для выявления общих тенденций и закономерностей в применении методов оценки эффективности, а также дедуктивный метод для проверки гипотез и обоснования выводов на основе конкретных примеров проектов;

- классификация – исследование включает классификацию методов оценки экономической и экологической эффективности.

Эмпирическую базу исследования составили результаты анализа инвестиционных проектов, финансируемых АфБР, МБРР и АБР по отраслям: энергетическая, транспортная, туристическая, сельское и водное хозяйство, обращение с отходами и информационные технологии в следующих странах: Союз Коморских Островов, ЮАР, Республика Камерун, Объединенная Республика Танзания, Зимбабве, Республика Руанда, Республика Чад, Королевство Марокко, Арабская Республика Египет, Республика Индия, Республика Мозамбик, Народная Республика Бангладеш, Федеративная Республика Бразилия, Турецкая Республика, Республика Замбия, Республика Перу, Монголия, Мьянма, Лаосская Народно-Демократическая Республика, Китайская Народная Республика, Республика Индонезия.

1. Наиболее распространенные направления оценки эффективности инвестиционного проекта

С началом нового тысячелетия международное сообщество для разворота экономики на путь устойчивого развития решило перенаправлять финансовые потоки на проекты, которые одновременно способствуют экономическому развитию, повышению социального благополучия населения и улучшают экологическую обстановку территорий их реализации.

Один из способов выявления таких проектов – оценка их эффективности, т. е. определение соотношения затраченных на реализацию инвестиционного проекта ресурсов с достиг-

нутыми целями и интересами заинтересованных лиц. Проанализировав труды российских авторов в области инвестиционного анализа (Сабилов и др., 2011; Грачева, 2018; Рапницкая и др., 2013) и законодательство (Минэкономики РФ и др., 1999; Постановление Правительства Ростовской области № 767, 2022) автор выделил основные направления оценки эффективности инвестиционного проекта в России (табл. 1).

Таблица 1

Направления оценки эффективности инвестиционного проекта в России

Наименование направления	Определение направления
Экономическая	отражает совокупную выгоду для общества, включая рост ВВП, снижение затрат, налоговые поступления и монетизированные экстерналии
Финансовая	оценивает финансовые выгоды, получаемые в результате реализации проекта, относительно затрат, необходимых для его реализации
Социальная	характеризует влияние проекта на качество жизни людей: занятость, доступ к благам, здоровье, условия труда и равенство
Экологическая	оценивает воздействие инвестиционного проекта на окружающую среду территории его реализации
Коммерческая	анализирует способность проекта приносить прибыль за счет наличия платежеспособного спроса, конкурентных преимуществ и эффективной логистики
Институциональная	оценивает влияние внешней среды (госорганов, законодательства) и внутренней структуры (команды, ресурсов) на возможность реализации проекта
Технологическая	определяет научно-технический уровень инвестиционного проекта

Источник: составлено автором.

Оценка эффективности проектов представляет собой не только техническую процедуру выбора наиболее выгодного варианта, но и важный макроэкономический инструмент. Низкое качество инвестиционного отбора ведет к так называемому «захвату ресурсов неэффективными проектами», что выражается в снижении совокупной факторной производительности (Total Factor Productivity, TFP) в экономике. Так, международные исследования демонстрируют: нерациональное перераспределение капитала и труда между компаниями ежегодно снижает темп роста производительности примерно на 0,6 п. п. – без этого искажения прирост СФП мог быть на 50% выше (Li, Noureldin, 2024). Напротив, устойчивые (экологически ориентированные) инвестиции способствуют увеличению СФП за счет внедрения передовых технологий и повышения энергоэффективности. Моделирование МВФ показывает: «зеленые» вложения рассматриваются как шок, увеличивающий капитал и повышающий производительность труда в секторах экономики (Lariau, Shi, 2023). Практические примеры подтверждают этот эффект: например, пилотный углеродный рынок в Китае резко ускорил рост «зеленой» совокупной факторной производительности регионов (Hu, 2025). Более того, «зеленые» проекты часто несут прямые экономические выгоды – например, снижение затрат на энергопотребление благодаря более эффективному оборудованию (World Bank, 2021), что дополнительно стимулирует рост СФП.

Эффективность инвестиционных проектов определяется через расчет различных показателей, которые можно также сгруппировать по категориям: экономические, социальные, экологические. Однако использование однонаправленных критериев не позволяет всеобъемлюще оценить инвестиционный проект. При этом комбинирование данных групп критериев создает целый набор новых разнонаправленных способов оценки: социально-экономические, эколого-экономические, эколого-социальные, эколого-социально-экономические.

Представляется целесообразным рассмотреть экономическую и экологическую эффективность проектов для того, чтобы понять, как их можно использовать для оценки эколого-экономической эффективности инвестиций и в последующем найти способ интернационализации экстерналий через оценку эффектов их реализации. Уже более 10 лет назад лауреаты Нобелевской премии по экономике Джозеф Стиглиц, Амартия Сен и Жан-Пол Фитусси писали (Stiglitz et al., 2009) о том, что решение данной задачи позволит перейти от измерения объемов производства (валового внутреннего продукта, ВВП) к измерению благосостояния (устойчивости развития) настоящего поколения для сохранения возможности будущим поколениям развиваться устойчиво.

2. Наиболее распространенные методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов и практика их применения

Экономическая эффективность является базовым критерием при отборе инвестиционных проектов, особенно в условиях ограниченности финансовых ресурсов и необходимости достижения устойчивого социально-экономического результата. Классические показатели эффективности, основанные на дисконтировании денежных потоков, остаются актуальными, но требуют адаптации к новым реалиям – в частности, к необходимости учета экологических и социальных эффектов, а также рисков и неопределенности будущих условий.

Чистая приведенная стоимость (NPV) и ее модификации

Метод NPV (Net Present Value) позволяет определить прирост стоимости проекта за счет приведения будущих доходов и расходов к текущему моменту. Проект признается эффективным, если $NPV > 0$, т. е. приведенная стоимость будущих выгод превышает затраты (Жеглов, 2024).

В современной научной литературе все чаще рассматриваются расширенные версии NPV, позволяющие учитывать не только рыночные денежные потоки, но и внешние эффекты и риски.

- Expanded NPV (eNPV) расширяет классический NPV за счет включения в денежные потоки экологической и социальной ценности, выраженной в денежной форме. Он позволяет учитывать предотвращенные выбросы, улучшение здоровья, доступность инфраструктуры и другие нематериальные эффекты. Метод базируется на монетизации экосистемных и социальных выгод (через VSL, VOLY, WTP и др.) и активно применяется в практике устойчивого инвестирования, в том числе в проектах Всемирного банка и ЕБРР (Chrysafis, Papadopoulos, 2021).

- Value-Adjusted NPV (VNPV) учитывает не только выгоды, но и экономию на предотвращенных издержках, таких как затраты на здравоохранение, ущерб от загрязнений и

ЧС. Метод применяется в климатических и экологических проектах и основан на подходе «cost of damage avoided».

- Expected NPV (ENPV) применяется в условиях неопределенности, когда невозможно выбрать единственный сценарий развития проекта. В этом случае рассчитываются NPV для разных сценариев (базового, пессимистичного, оптимистичного) и агрегируются с учетом их вероятностей. Метод используется в венчурных, инновационных, климатических и инфраструктурных проектах с высокой степенью риска (Shao, Sorourkhah, 2024).

- Social NPV (SNPV) применяется в проектах, направленных на улучшение общественного благосостояния. В отличие от eNPV, акцент сделан на социальных эффектах, таких как доступ к образованию, здравоохранению, жилью и инфраструктуре. SNPV часто используется в государственных и международных проектах развития, включая инициативы с участием НПО и ГЧП (Косова, Шелунцова, 2024).

На практике примером применения eNPV и SNPV является National Ganga River Basin Project, реализованный при поддержке Всемирного банка. Помимо традиционных затрат и доходов, в модель были включены такие нематериальные эффекты, как повышение биоразнообразия, улучшение экосистемных услуг и снижение заболеваемости населения. В результате значение NPV оказалось положительным, несмотря на высокие стартовые затраты, а EIRR превысила пороговые значения. Кроме того, учет социальных и экологических выгод увеличил совокупную оценку рентабельности проекта на 20–30% по сравнению с традиционными расчетами NPV (WB, 2024a).

Внутренняя норма доходности (IRR) и ее разновидности

Показатель IRR отражает ту ставку дисконтирования, при которой проект становится безубыточным ($NPV = 0$). Это относительный критерий, показывающий внутреннюю доходность вложений. В отличие от NPV, IRR удобно использовать при ранжировании альтернативных проектов.

Однако классическая IRR имеет ограничения: возможны множественные корни уравнения при изменяющихся знаках денежных потоков; также не учитывается различие в ставках реинвестирования и заимствования. Поэтому разработаны следующие расширения.

- Financial IRR (FIRR) отражает доходность проекта, основанную на чисто финансовых потоках, без учета внешних эффектов. Применяется для оценки окупаемости в частном секторе, а также банками развития при анализе возвратности инвестиций. FIRR особенно актуален в проектном финансировании, где важна способность проекта генерировать денежные потоки для обслуживания долгов (Asian Development Bank, 2020).

- Economic IRR (EIRR) – это расширенная форма IRR, учитывающая не только рыночные, но и общественные выгоды: снижение выбросов, улучшение здоровья, сохранение экосистем. В отличие от FIRR, расчет EIRR основан на shadow prices и подходах cost-benefit analysis, включающих внешние эффекты. Этот показатель особенно важен для инфраструктурных, экологических и климатических проектов (Dixon et al., 1994).

- Social IRR (SIRR) – разновидность EIRR с акцентом на социальные выгоды, такие как доступ к базовым услугам, снижение бедности и смертности, создание рабочих мест. При-

меняется для оценки государственных и социальных программ, где коммерческий эффект может быть низким, но социальная отдача – значительной. Расчеты основаны на монетизации социальных эффектов с использованием методов WTP, функций ущерба и avoided cost approach (Косова, Шелунцова, 2024).

- Modified IRR (MIRR) устраняет недостатки классической IRR, включая нереалистичное предположение о реинвестировании по той же ставке и проблему множественных значений. MIRR учитывает разные ставки финансирования и реинвестирования, что делает ее более точной при анализе проектов с нестабильными потоками. Особенно полезна в капиталоемких и долгосрочных проектах с внешним заимствованием или внутренними резервами (Shao, Sorourkhah, 2024).

- Risk-Adjusted IRR применяется в условиях высокой неопределенности, когда важно учесть влияние рисков на будущие денежные потоки. Основан на вероятностных сценариях и методах анализа, таких как Монте-Карло и сценарное моделирование. Особенно актуален для оценки венчурных, климатических и инновационных проектов с политическими или технологическими рисками (Shao, Sorourkhah, 2024).

Ярким примером применения EIRR является проект Rewa Ultra Mega Solar Power в Индии. Проведенный Всемирным банком анализ показывает, что базовый экономический показатель внутренней доходности без учета экологических выгод составляет *всего 7%*. Однако при включении социальных и экологических эффектов, таких как предотвращенные выбросы CO₂ и доступность чистой энергии, позволило повысить EIRR *до 18%* (WB, 2024b).

Индекс рентабельности инвестиций (Profitability Index, PI)

Индекс рентабельности инвестиций (PI) является относительным показателем эффективности инвестиционного проекта и демонстрирует, сколько единиц дисконтированных доходов приходится на каждую вложенную единицу капитала. Если значение PI превышает 1, проект считается экономически целесообразным: дисконтированная стоимость выгод превышает первоначальные затраты. Это делает показатель особенно полезным в условиях ограниченного бюджета, когда необходимо ранжировать проекты по эффективности использования ресурсов.

PI широко используется в инвестиционном планировании, прежде всего для сравнения проектов различного масштаба и при ограничениях по общему объему доступного капитала. В отличие от NPV, который отражает абсолютную величину прибыли, PI позволяет сопоставить эффективность вложений вне зависимости от их объема. Он применяется как в государственном планировании, так и в корпоративном управлении инвестиционными портфелями, особенно когда стоит задача выбрать из нескольких допустимых вариантов те, что обеспечивают наибольшую эффективность при минимальных издержках.

М.А. Жеглов подчеркивает, что PI оптимален в задачах инвестиционного отбора в рамках проектных конкурсов или при формировании программ финансирования с участием международных финансовых организаций (Жеглов, 2024). Особенно показатель актуален для анализа проектов в сфере инфраструктуры, здравоохранения, экологии и образования, где важны как эффективность, так и масштаб воздействия.

Однако у показателя есть и ограничения. В частности, он может переоценивать небольшие, но высокорентабельные проекты по сравнению с крупными, приносящими больший абсолютный эффект. Поэтому PI рекомендуется использовать совместно с NPV и IRR, чтобы обеспечить как сравнительную, так и абсолютную оценку инвестиционной привлекательности.

Международные исследования подтверждают значимость PI в системе критериев финансовой оценки. Так, в работах (Wang, 2021; Saeed et al., 2023) отмечается, что PI обеспечивает надежную базу для принятия решений в условиях распределения капитала по приоритетам, особенно при наличии конкурирующих проектов и ограниченного финансирования.

Ставки дисконтирования: виды и применение

Выбор ставки дисконтирования является одним из наиболее критичных решений в инвестиционном анализе, поскольку существенно влияет на итоговые значения таких показателей, как NPV, IRR, PI и др. От корректности определения ставки зависит точность оценки временной стоимости денег, степени риска проекта, а также возможности учета интересов различных стейкхолдеров – от частных инвесторов до общества в целом. В современной практике используется несколько подходов к выбору ставки дисконтирования в зависимости от типа проекта, источника финансирования и степени неопределенности. В зависимости от типа проекта и источника финансирования используются следующие подходы.

- WACC (Weighted Average Cost of Capital) – это средневзвешенная стоимость капитала, учитывающая долю собственного и заемного финансирования и их стоимость. Отражает альтернативную доходность, которую инвесторы ожидают от проекта. WACC широко применяется для оценки коммерческих и частных проектов, бизнес-планирования и инвестиционного анализа. Он служит порогом, при котором инвестиции не уменьшают стоимость компании (OECD, 2018).

- SDR (Social Discount Rate, SDR) применяется при оценке *общественно значимых проектов* в экологии, здравоохранении, образовании и инфраструктуре. Она отражает *социальные предпочтения* в распределении ресурсов во времени и обычно ниже рыночных ставок. В России рекомендован диапазон *от 2,5% до 5%* в зависимости от методологии (Ramsey или альтернативная стоимость капитала). SDR особенно важна для программ с отложенным, но значительным общественным эффектом (Косова, Шелунцова, 2024).

- Ставка с поправкой на риск (Risk-Adjusted Rate) применяется при высокой неопределенности, связанной с политическими, рыночными, климатическими и технологическими рисками. Включает в себя премию за риск, добавляемую к базовой ставке дисконтирования, чтобы избежать переоценки проектов с нестабильными условиями. По данным UNIDO, размер премии зависит от макроэкономических и отраслевых факторов, а также стадии проекта. Метод особенно актуален для венчурных, климатических и трансграничных инициатив (UNIDO, 2020).

- Регуляторная ставка это установленная нормативно ставка дисконтирования, используемая в проектах ГЧП, тарифного регулирования и международного климатического финансирования. Она обеспечивает сопоставимость и прозрачность в оценке, исключая произвольный выбор ставки. Применяется при согласовании инвестиционных программ в сферах энергетики, водоснабжения, ЖКХ и использовании бюджетных средств. Устанавливается

национальными регуляторами или международными организациями, такими как ЕК, ЕБРР и АБР (ADB, 2020; European Commission, 2023).

Теоретические разработки в области оценки эффективности все чаще находят отражение в международной практике. Многие проекты, реализуемые при поддержке международных финансовых организаций, подтверждают переход к интегрированным моделям анализа. На практике это выражается в расчете не только традиционных финансовых показателей, но и учете внешних (социальных и экологических) эффектов при выборе формы NPV, IRR и соответствующих ставок дисконтирования. Проведенный обзор показывает, насколько последовательно эти принципы применяются в оценке инвестиционных инициатив различного типа – от инфраструктурных до природоохранных.

Во всех рассмотренных проектах международные банки развития применяли стандартные критерии эффективности инвестиций – чистую приведенную стоимость и внутреннюю норму доходности. При этом преобладала «социальная» оценка: для большинства проектов рассчитывались NPV и IRR с учетом общественных выгод и экологических эффектов. FIRR использовалась реже – главным образом в инфраструктурных проектах с доходами (например, проекты водоснабжения, энергетики) – и сопоставлялась со стоимостью капитала (WACC). Социальная ставка дисконтирования порядка 10% служила базой для экономического анализа, тогда как в финансовых расчетах применяли WACC. Специальные модификации – такие как Expanded NPV, Value-Adjusted NPV, MIRR или явный Risk-Adjusted IRR – в проектах не упоминались. Общая тенденция такова, что оценка эффективности становится более комплексной: к финансовым показателям добавляются социальные и экологические выгоды, повышающие итоговые NPV и IRR проектов. Однако интеграция все еще частичная.

3. Наиболее распространенные методы оценки экологической эффективности инвестиционных проектов и практика их применения

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) является ключевым этапом при реализации инвестиционных проектов, способных оказывать прямое или косвенное воздействие на природную среду. Цель ОВОС заключается в выявлении, анализе и учете экологических последствий планируемой деятельности с целью обоснования ее допустимости (Федеральный закон № 7-ФЗ, 2002).

Основная задача оценки – пространственная привязка проекта к территории реализации для определения характера и масштабов воздействия на окружающую среду. На основе результатов ОВОС принимается решение о допустимости проектной деятельности.

Следующим этапом является государственная экологическая экспертиза, задачей которой является установление соответствия проектной документации требованиям экологического законодательства (Федеральный закон № 174-ФЗ, 1995). Экспертиза оценивает соответствие проектных решений экологическим нормативам, наличие мер по предотвращению негативного воздействия, безопасность реализации, а также полноту учета экологических рисков.

Несмотря на существующие послабления в регулировании, допускающие проведение ОВОС на этапе реализации, международные практики устойчивого развития подчеркивают необходимость выполнения оценки на предпроектной стадии. Это позволяет минимизировать риски необратимого ущерба окружающей среде, включая уничтожение экосистем и биоразнообразия.

Таким образом, ОВОС представляет собой не только обязательную нормативную процедуру, но и эффективный инструмент экологической оценки инвестиционных инициатив, способствующий выявлению и предотвращению потенциального ущерба природе на раннем этапе.

С усилением темпов глобального потепления и увеличением международных усилий по борьбе с изменением климата самым популярным показателем экологической эффективности стали выбросы парниковых газов (ПГ). При этом чаще всего оценивают выбросы не всех ПГ, а только диоксид углерода (CO_2) и метана (CH_4) как наиболее существенно влияющих на глобальное потепление (Pongratz et al., 2021).

Применение показателя выбросов ПГ в мире связано в первую очередь с тем, что он позволяет агрегировано отразить уровень применяемых технологий, эффективность производства, качество применяемых первичных ресурсов и т. д. Современные исследования подтверждают, что показатель интенсивности выбросов парниковых газов (CO_2 , CH_4) может служить интегральным индикатором технологического уровня и ресурсной эффективности предприятия. Например, в работе (Avenyo, Tregenna, 2022) показано, что отрасли среднего и высокого технологического уклада характеризуются существенно более низкой углеродоемкостью производства (меньшими выбросами CO_2 на единицу продукции) по сравнению с низкотехнологичными, что указывает на прямую связь между технологической оснащенностью и объемом эмиссий. В глобальном масштабе также отмечается, что повышение технологической эффективности (например, снижение энергоемкости экономики) является ключевым фактором замедления роста выбросов CO_2 (Dhakal et al., 2022). Кроме того, исследования показывают (Galama, Scholtens, 2021), что компании с меньшими показателями выбросов парниковых газов показывают более высокие финансовые результаты. С 2022 года данный показатель интегрируется в информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям в качестве одного из критериев современности применяемых технологий.

При этом стоит отметить, что показатель выбросов парниковых газов не всегда способен отразить комплексное воздействие инвестиционного проекта на окружающую среду, что подтверждается различными исследованиями (Goswami et al., 2024; Panagiotopoulou et al., 2022). Объем выбросов парниковых газов может качественно отражать только уровень воздействия проекта на изменение климата и чистоту воздуха.

Хорошо известен и часто используем в науке показатель природоемкости, который имеет как минимум 2 направления его применения: во-первых, определение объема потребляемых ресурсов на производство одной единицы конечного продукта и, во-вторых, определение объема загрязнения относительно какого-то показателя проекта. Расчет природоемкости возможно проводить не только на уровне проекта, но и на уровне отрасли или отдельной территории (Бобылев, 2021).

Аналогично показателю выбросов ПГ представляется, что измерение природоемкости позволяет оценить не только степень воздействия проекта на окружающую среду территории его реализации, но и уровень применяемых технологий. Концепция природоемкости отражает зависимость удельных выбросов загрязняющих веществ от совершенства технологий: величина эмиссий на единицу продукции во многом определяется степенью «безотходности» производства и эффективностью очистных систем (Бобылев, 2025). Различные вариации показателя

теля природоемкости используются в Таксономии зеленых проектов РФ (Постановление Правительства РФ № 1587, 2021) и в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям.

Таким образом, показатели выбросов CO₂ и CH₄, наряду с природоемкостью, выступают не только мерами экологической нагрузки, но и надежными индикаторами уровня применяемых технологий, ресурсной эффективности и технологической зрелости производства.

При анализе ранее упомянутых инвестиционных проектов, финансируемых международными банками развития, теоретические предположения автора были подтверждены:

- Оценка воздействия на окружающую среду проводилась при подготовке каждого инвестиционного проекта. Информация о результатах ОВОС была раскрыта даже в проектах, где не раскрывалась экономическая эффективность.
- В одиннадцати проектах проводилась оценка различных показателей природоемкости. В первую очередь это были проекты, связанные с развитием систем водоснабжения и водоотведения. Для этого использовались такие показатели как изменение (улучшение) качества воды, поставляемой потребителям; изменение (увеличение) объема пресной воды, доступной для потребления; дополнительный объем извлекаемой, очищаемой и поставляемой воды.

В настоящее время интегральная эколого-экономическая оценка государственных инвестиционных проектов внедрена недостаточно. В России официальные методики оценки эффективности инвестиций ориентированы прежде всего на финансово-экономические показатели, тогда как экологические эффекты рассматриваются лишь как внешние факторы и обычно не включаются непосредственно в расчет эффективности. На государственном уровне экологические последствия проектов оцениваются преимущественно через отдельные процедуры (например, государственная экологическая экспертиза на соответствие нормам), но не через единый интегрированный показатель. Для сравнения, в международной практике экологическая оценка давно интегрируется в процесс обоснования инвестиций: например, требования Всемирного банка предусматривают включение оценки воздействия на окружающую среду в технико-экономическое обоснование проектов, делая экологическую экспертизу неотъемлемой частью принятия инвестиционных решений.

Требование экономической (общественной) эффективности государственных проектов является обоснованным и признано необходимым. Государство, так же как и бизнес, оперирует ограниченными ресурсами, поэтому даже инфраструктурные, социальные или экологические проекты, не преследующие коммерческой прибыли, должны отбираться по критерию наибольшей отдачи. Иными словами, проект оправдан, если суммарные выгоды для общества (включая экологические и социальные эффекты) превышают затраты. Игнорирование же экологической составляющей при анализе ведет к искажению представления об истинной эффективности и может приводить к субоптимальным решениям развития. Поэтому современные подходы к оценке государственных инвестиций все чаще требуют учета не только финансовых результатов, но и экологических выгод и издержек в рамках расширенного анализа затрат и выгоды.

На практике же детальные «зеленые» оценки чаще проводятся для корпоративных проектов, чем для государственных. Одной из причин является сложность и недостаточная разра-

ботанность методик, позволяющих комплексно измерять эколого-экономическую эффективность крупномасштабных государственных инициатив. Корпорации, в отличие от органов государства, обычно более мотивированы снижать природоемкость своей продукции и соблюдать ESG-критерии, поэтому они активно мониторят экологическую результативность проектов (например, показатели выбросов на единицу продукции, природоемкости производства и др.). В результате в литературе больше примеров оценки экологической эффективности на уровне предприятий, тогда как для государственных проектов подобные расчеты проводятся реже и чаще ограничиваются соблюдением нормативов, а не интегральной оценкой их эколого-экономического эффекта.

В качестве метода комплексной оценки экологической эффективности инвестиционных проектов целесообразно рассмотреть возможность применения показателя экологического следа, разработанного М. Вакернагелем и У. Ризом (Wackernagel, Galli, 2007). Как показал проведенный автором анализ, данный метод не используется в практике оценки инвестиционных проектов, однако обладает значительным потенциалом отражения совокупного экологического воздействия проекта на окружающую среду.

Экономическая эффективность традиционно определяется как соотношение полученных выгод к понесенным затратам. В таком понимании экологический след отражает лишь экологические издержки (нагрузку на природный капитал) и практически не показывает величину экономических выгод (Global Footprint Network, 2020). Иными словами, данный показатель количественно оценивает потребление проектом биоресурсов и эквивалентную площадь, необходимую для восполнения ресурсов и поглощения отходов, но не характеризует отдачу (результат) в стоимостном или социальном выражении. Поэтому само по себе значение экологического следа слабо связано с экономической эффективностью в смысле «выгода/затраты».

Тем не менее, экологический след может быть полезным инструментом в составе комплексной системы показателей эколого-экономической эффективности. Его главная ценность – универсальность и целостное отражение совокупного экологического воздействия проекта. Современные исследования указывают на возможность использования данного индикатора наряду с другими критериями устойчивого развития для оценки инвестиционных проектов (ИВМА, 2023). В случае государственных проектов, ориентированных на достижение целевых показателей экологической политики, учет экологического следа позволяет количественно выразить экологическую результативность. Это дает возможность сопоставить экологические «затраты» с социально-экономическими «выгодами» проекта более наглядно и обоснованно. Например, снижение величины экологического следа проекта может рассматриваться как дополнительная экологическая эффективность, хотя и требует интерпретации совместно с финансово-экономическими показателями (стоимостью, доходностью и др.).

Следует указать на наличие барьеров на пути внедрения оценки по экологическому следу (Global Footprint Network, 2020). Во-первых, методология расчета данного показателя весьма сложна и предъявляет высокие требования к данным. Полноценный учет всех видов потребляемых ресурсов и эмиссий по методике экологического следа требует больших объемов информации; на практике же имеются пробелы в данных, которые вынуждают делать допущения, снижая точность результатов. Во-вторых, сам индикатор обладает ограниченной сферой охвата: он агрегирует воздействие в одном числовом показателе (гектары глобальной биопродуктивной площади), что упрощает сравнения, но скрывает ряд важных различий.

Например, экологический след не учитывает напрямую некоторые виды ущерба окружающей среде – такие как утрата биоразнообразия или накопление токсичных и перерабатываемых загрязнителей. Эти факторы либо вовсе не входят в расчет, либо отражаются косвенно (через сокращение биопродуктивности), поэтому часть экологических рисков может остаться за рамками. Наконец, существуют методологическая неоднородность и неопределенность в подходах к вычислению экологического следа. Различные методики (традиционная на основе усредненных норм потребления, улучшенные модели жизненного цикла или мульти-регионального input-output анализа) дают отличающиеся результаты (Емельянова, Скопин, 2023). По данным О.С. Саушевой, классический подход к расчету экологического следа имеет как сильные, так и слабые стороны, и требуется его модернизация – в частности, переход к мультирегиональным моделям, позволяющим точнее учитывать глобальные цепочки поставок ресурсов (Саушева, 2020). Подобная методологическая вариативность затрудняет стандартизацию: оценки экологического следа могут существенно зависеть от выбранных предпосылок и коэффициентов. В совокупности перечисленные барьеры объясняют, почему данный показатель пока редко применяется на практике для анализа отдельных проектов.

С учетом указанного, рекомендуется сбалансировать подход к использованию показателя экологического следа в оценке проектов. Во-первых, необходимо подчеркнуть, что экологический след должен выступать дополнительным, а не единственным индикатором эффективности. Его применение оправдано лишь во взаимосвязи с традиционными экономическими критериями, такими как показатели финансовой окупаемости, рентабельности и др. (ИВМА, 2023). Именно комплексный подход позволит учесть экологические эффекты, не искажая общей картины эффективности проекта. Во-вторых, необходимо дальнейшее развитие методики расчета экологического следа и устранения отмеченных недостатков. В новейших работах отмечается, что совершенствование метода (например, за счет интеграции с многорегиональными моделями затрат-выпуска) и расширение базы данных повышают точность и полезность данного индикатора (Емельянова, Скопин, 2023). Таким образом, перспективы использования показателя экологического следа в оценке эколого-экономической эффективности представляются реалистичными – при условии преодоления методологических барьеров и наличия надежных данных. Включение этого индикатора в практику государственной экспертизы инвестпроектов может быть оправдано для повышения учета экологических последствий и ориентации на цели устойчивого развития, но реализовываться оно должно взвешенно.

Заключение

Проведенный анализ подтвердил, что финансово-экономические критерии эффективности (NPV, IRR/EIRR) в настоящее время являются устоявшимся стандартом обоснования общественной отдачи инвестиционных проектов, тогда как экологические процедуры – оценки воздействия на окружающую среду, инвентаризация выбросов парниковых газов, показатели природоёмкости – преимущественно выполняют функцию регуляторного комплаенса и информационного сопровождения. Такая институциональная развилка порождает фрагментацию: экономический и экологический блоки существуют параллельно и редко сходятся в итоговых решениях, вследствие чего искажается представление об истинной эффективности и рисках. Результаты работы показывают, что интеграция возможна на базе уже применяемых инструментов при условии введения единого контура учета экологического давления.

В качестве такого контура целесообразно использовать показатель экологического следа не как замену экономическим метрикам, а как агрегированный индикатор совокупной нагрузки, обеспечивающий межпроектную сопоставимость. Его применение должно сочетаться с расширенным экономическим анализом (ENPV, EIRR), в рамках которого экстерналии монетизируются через предотвращенные издержки и прирост экосистемных услуг. Практическая архитектура интеграции включает экономический модуль с расчетом ENPV и EIRR, обоснованием социальной ставки дисконтирования и анализом чувствительности; экологический модуль, опирающийся на материалы ОВОС и набор обязательных показателей, таких как интенсивность выбросов парниковых газов и природоемкость; а также этап интеграции, на котором показатели нормируются и агрегируются в индекс эколого-экономической эффективности с публично раскрываемыми весами, согласованными с таксономиями и отраслевыми приоритетами. Экологический след в этой схеме выступает «сквозной» метрикой давления и позволяет сопоставлять проекты различных отраслей; подход совместим с практикой международных финансовых организаций и допускает поэтапное внедрение.

Реализация описанной схемы трансформирует «формальный учет экологии» в сопоставимое и воспроизводимое измерение вклада проектов в устойчивое развитие, что повышает качество отбора, управляемость рисков и долгосрочную общественную отдачу инвестиций.

Список литературы

- Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития. М.: Кнорус, 2021. 672 с.
- Грачева М.В. Проектный анализ: финансовый аспект. 4-е изд., перераб. и доп. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2018. 224 с.
- Емельянова И.В., Скопин А.О. Экологический след современных социально-экономических систем: измерение и тенденции // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. № 6 (138).
- Жеглов М.А. Обзор основных методов оценки эффективности инвестиционных проектов // Journal of Monetary Economics and Management. 2024. № 62. С. 88–153.
- Информационное письмо Банка России от 13.07.2023 № ИН-02-28/44 «О рекомендациях по раскрытию финансовыми организациями информации в области устойчивого развития».
- Информационное письмо Банка России от 24.05.2023 № ИН-02-28/38 «О рекомендациях по предоставлению финансовыми организациями информации клиентам о финансовых продуктах устойчивого развития».
- Информационное письмо Банка России от 30.06.2023 № ИН-02-05/46 «О рекомендациях по разработке методологии и присвоению ESG-рейтингов...».
- Косова Т.В., Шелунцова М.А. Оценка ставки дисконтирования для государственных инвестиционных проектов в России // Вопросы экономики. 2024. № 5. С. 21–37.
- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утв. Приказом Минэкономики РФ, Минфина РФ, Госкомитета РФ по строительству от 21.06.1999 № ВК477.
- Основы экономики устойчивого развития / Под ред. С.Н. Бобылева. М.: Экономический факультет МГУ, 2025. 312 с.
- Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития...».

Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2023 № 2415 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

Постановление Правительства Ростовской области от 20.09.2022 № 767 «Об утверждении Порядка оценки инвестиционного проекта...».

Рапницкая Н.М. и др. Финансовый анализ: риски, кредитоспособность, инвестиции. М.: Академия Естествознания, 2013. 365 с.

Сабиров С.И., Кораблев М.М., Абдулганиев Ф.С. Оценка инвестиционных проектов муниципальных предприятий: учебное пособие. Казань, 2011. 83 с.

Стокгольмская декларация по окружающей среде и развитию: принята 14 июня 1972 г.

Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

ADB. Guidelines for the Economic Analysis of Projects. Manila: Asian Development Bank, 2020.

Avenyo E.K., Tregenna F. Greening manufacturing: Technology intensity and carbon dioxide emissions in developing countries // *Applied Energy*. 2022. Vol. 324 (C).

Chrysafis F., Papadopoulos F. Decision making for project appraisal in uncertain environments: A fuzzy-possibilistic approach of the expanded NPV method // *Symmetry*. 2021. Vol. 13 (1).

Dhakal S. et al. Emissions Trends and Drivers / IPCC, 2022 // *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. <https://www.doi.org/10.1017/9781009157926.004>.

Dixon J. A. et al. *Economic Analysis of Environmental Impacts*. London: Earthscan, 1994.

European Commission. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. Brussels: DG Regio, 2023.

Fisher I. *The Theory of Interest*. N. Y.: Macmillan, 1930.

Galama J.T., Scholtens B. A meta-analysis of the relationship between companies' greenhouse gas emissions and financial performance // *Environmental Research Letters*. 2021. Vol. 16.

Goswami M. et al. A methodological perspective on inclusive assessment of household carbon footprint // *Environ Dev Sustain*. 2024. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05390-y>.

Hu H. The impact of carbon emissions trading on green total factor productivity // *Sci Rep*. 2025. Vol. 15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-88318-4>.

Lariou A., Shi Y. Labor Market Implications for Green Investments and Carbon Pricing in Spain. SIP/2023/001. IMF, 2023.

OECD. *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*. Paris: OECD Publishing, 2018.

Panagiotopoulou V.C. et al. A critical review on the environmental impact of manufacturing // *Int J Adv Manuf Technol*. 2022. Vol. 118. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-07980-w>.

Pongratz J. et al. Land Use Effects on Climate // *Curr Clim Change Rep*. 2021. Vol. 7. <https://doi.org/10.1007/s40641-021-00178-y>.

Saeed M. et al. Comparative analysis of investment evaluation methods under capital rationing // *Int J of Finance and Economics*. 2023. Vol. 28(1). P. 42–56.

Shao S., Sorourkhah A. A novel perspective on prioritizing investment projects under future uncertainty // *Economics*. 2024. Vol. 18(1).

Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J. *Report of the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. 2009.

UNIDO. Manual for Cost Benefit Analysis of Industrial Projects. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2020.

Wackernagel M., Galli A. An overview on ecological footprint and sustainable development // Int J of Ecodynamics. 2007. Vol. 2. <https://doi.org/10.2495/ECO-V2-N1-1-9>.

Wackernagel M., Rees W. Our Ecological Footprint. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996.

Wang Y. The Development and Usage of NPV and IRR and Their Comparison // ICEMCI 2021. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211209.334>.

Abhijit V. Banerjee. Investment Efficiency and the Distribution of Wealth // The World Bank, 2009: URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/652441468161947001/pdf/577520NWP0Box353767B01PUBLIC10gcwp053web.pdf> (дата обращения: 30.01.2024).

CBI. Interactive Data Platform: URL: <https://www.climatebonds.net/market/data/> (дата обращения: 10.11.2024).

Ecological Footprint Analysis: Towards a Project Evaluation Model for Promoting Sustainable Development // IBIMA Publishing. 2023: URL: <https://ibima.org/accepted-paper/ecological-footprint-analysis-towards-a-project-evaluation-model-for-promoting-sustainable-development/> (дата обращения: 29.07.2025).

Footprint Limitations and Criticism. Global Footprint Network, 2020: URL: <https://www.footprintnetwork.org/content/uploads/2020/12/Footprint-Limitations-and-Criticism.pdf> (дата обращения: 29.07.2025).

Li Z., Noureldin D. Eliminating the Productivity Drag // Finance and Development. September 2024: URL: <https://www.imf.org/ru/Publications/fandd/issues/2024/09/Eliminating-the-Productivity-Drag-Li-Noureldin> (дата обращения: 29.07.2025).

WB. Catalyzing Investment for Green Growth. Washington: World Bank, 2021: URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/464811610960949219/pdf/Catalyzing-Investment-for-Green-Growth...> (дата обращения: 29.07.2025).

WB. Ganga River Basin Project. 2024: URL: <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P119085> (дата обращения: 10.12.2024).

WB. Rewa Solar (India): Removing Barriers to Scale. 2024: URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/627561582530270545/pdf/Rewa-Solar-India-Removing-Barriers-to-Scale.pdf> (дата обращения: 10.12.2024).

Sustainable Development

SEPARATELY OR TOGETHER? ON THE INTEGRATION OF ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE IN INVESTMENT APPRAISAL

Nikita G. Tinkov
Postgraduate student,
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics;
(Moscow, Russia)

Abstract

The relevance of sustainable development requires a shift from fragmented evaluations of investment projects toward integrated approaches that consider both economic and environmental aspects. This study analyzes existing methods for assessing economic (NPV, IRR, EIRR) and environmental (EIA, GHG emissions, resource intensity) effectiveness of investment projects. The empirical basis includes projects implemented with the participation of AfDB, IBRD, and ADB. It was found that most current methods assess effectiveness within their respective categories and do not provide a comprehensive interpretation of results. As a promising approach, the study proposes the use of the ecological footprint indicator, which allows for accounting the overall environmental impact of a project. Based on the analysis, the author concludes that new integrative methodologies must be developed—capable of capturing both positive and negative externalities. Such approaches would enable a more accurate and fair assessment of the contribution of investment projects to sustainable development goals and improve the quality of long-term investment decision-making.

Keywords: sustainable development, environmental and economic efficiency assessment, environmental externalities, ENPV, EIRR.

JEL: Q01, Q56, Q57.

For citation: Tinkov, N. G. (2026) Separately or Together? On the Integration of Economic and Environmental Performance in Investment Appraisal. Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal, vol. 18, no. 1, pp. 138-156. DOI: 10.38050/2078-3809-2026-18-1-138-156.

References

- Bobylev S.N. *Ekonomika ustoychivogo razvitiya*. M.: Knorus, 2021. 672 p. (In Russ.).
- Gracheva M.V. *Proyektnyy analiz: finansovyy aspekt*. 4-e izd., pererab. i dop. M.: MGU imeni M.V. Lomonosova, 2018. 224 p. (In Russ.).
- Yemel'yanova I.V., Skopin A.O. *Ekologicheskiy sled sovremennykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: izmereniye i tendentsii*. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*. 2023. No. 6 (138). (In Russ.).

Zheglov M.A. Obzor osnovnykh metodov otsenki effektivnosti investitsionnykh proyektov. Journal of Monetary Economics and Management. 2024. No. 62. P. 88–153. (In Russ.).

Informatsionnoye pis'mo Banka Rossii ot 13.07.2023 No. IN-02-28/44 «O rekomendatsiyakh po raskrytiyu finansovymi organizatsiyami informatsii v oblasti ustoychivogo razvitiya».(In Russ.).

Informatsionnoye pis'mo Banka Rossii ot 24.05.2023 No. IN-02-28/38 «O rekomendatsiyakh po predostavleniyu finansovymi organizatsiyami informatsii kliyentam o finansovykh produktakh ustoychivogo razvitiya».(In Russ.).

Informatsionnoye pis'mo Banka Rossii ot 30.06.2023 No. IN-02-05/46 «O rekomendatsiyakh po razrabotke metodologii i prisvoyeniyu ESG-reytingov...».(In Russ.).

Kosova T.V., Sheluntsova M.A. Otsenka stavki diskontirovaniya dlya gosudarstvennykh investitsionnykh proyektov v Rossii. Voprosy ekonomiki. 2024. No. 5. P. 21–37. (In Russ.).

Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proyektov. Utv. Prikazom Minekonomiki RF, Minfina RF, Goskomiteta RF po stroitel'stvu ot 21.06.1999 No. VK477. (In Russ.).

Osnovy ekonomiki ustoychivogo razvitiya / Pod red. S.N. Bobyleva. M.: Ekonomicheskii fakul'tet MGU, 2025. 312 p. (In Russ.).

Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 21.09.2021 No. 1587 «Ob utverzhdenii kriteriyev proyektov ustoychivogo (v tom chisle zelenogo) razvitiya...».(In Russ.).

Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 30.12.2023 № 2415 «O vnesenii izmeneniy v nekotoryye akty Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii». (In Russ.).

Postanovleniye Pravitel'stva Rostovskoy oblasti ot 20.09.2022 No. 767 «Ob utverzhdenii Por-yadka otsenki investitsionnogo proyekta...». (In Russ.).

Rapnitskaya N.M. i dr. Finansovyy analiz: riski, kreditosposobnost', investitsii. M.: Akademiya Yestestvoznaniya, 2013. 365 p. (In Russ.).

Sabirov S.I., Korablev M.M., Abdulganiyev F.S. Otsenka investitsionnykh proyektov muni-tsipal'nykh predpriyatii: uchebnoye posobiye. Kazan', 2011. 83 p. (In Russ.).

Stokgol'mskaya deklaratsiya po okruzhayushchey srede i razvitiyu: prinyata 14 iyunya 1972 g. (In Russ.).

Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 7 maya 2024 g. No. 309 «O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda». (In Russ.).

Federal'nyy zakon ot 10.01.2002 No. 7-FZ «Ob okhrane okruzhayushchey sredy». (In Russ.).

Federal'nyy zakon ot 23.11.1995 No. 174-FZ «Ob ekologicheskoy ekspertize». (In Russ.).

ADB. Guidelines for the Economic Analysis of Projects. Manila: Asian Development Bank, 2020.

Avenyo E.K., Tregenna F. Greening manufacturing: Technology intensity and carbon dioxide emissions in developing countries. Applied Energy. 2022. Vol. 324 (C).

Chrysafis F., Papadopoulos F. Decision making for project appraisal in uncertain environments: A fuzzy-possibilistic approach of the expanded NPV method. Symmetry. 2021. Vol. 13 (1).

Dhokal S. et al. Emissions Trends and Drivers / IPCC, 2022. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. <https://www.doi.org/10.1017/9781009157926.004>.

Dixon J. A. et al. Economic Analysis of Environmental Impacts. London: Earthscan, 1994.

European Commission. Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Brussels: DG Regio, 2023.

Fisher I. The Theory of Interest. N. Y.: Macmillan, 1930.

Galama J.T., Scholtens B. A meta-analysis of the relationship between companies' greenhouse gas emissions and financial performance. *Environmental Research Letters*. 2021. Vol. 16.

Goswami M. et al. A methodological perspective on inclusive assessment of household carbon footprint. *Environ Dev Sustain*. 2024. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05390-y>.

Hu H. The impact of carbon emissions trading on green total factor productivity. *Sci Rep*. 2025. Vol. 15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-88318-4>.

Lariau A., Shi Y. Labor Market Implications for Green Investments and Carbon Pricing in Spain. SIP/2023/001. IMF, 2023.

OECD. Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use. Paris: OECD Publishing, 2018.

Panagiotopoulou V.C. et al. A critical review on the environmental impact of manufacturing. *Int J Adv Manuf Technol*. 2022. Vol. 118. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-07980-w>.

Pongratz J. et al. Land Use Effects on Climate. *Curr Clim Change Rep*. 2021. Vol. 7. <https://doi.org/10.1007/s40641-021-00178-y>.

Saeed M. et al. Comparative analysis of investment evaluation methods under capital rationing. *Int J of Finance and Economics*. 2023. Vol. 28(1). P. 42–56.

Shao S., Sorourkhah A. A novel perspective on prioritizing investment projects under future uncertainty. *Economics*. 2024. Vol. 18(1).

Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J. Report of the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. 2009.

UNIDO. Manual for Cost Benefit Analysis of Industrial Projects. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2020.

Wackernagel M., Galli A. An overview on ecological footprint and sustainable development. *Int J of Ecodynamics*. 2007. Vol. 2. <https://doi.org/10.2495/ECO-V2-N1-1-9>.

Wackernagel M., Rees W. Our Ecological Footprint. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996.

Wang Y. The Development and Usage of NPV and IRR and Their Comparison. *ICEMCI* 2021. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211209.334>.

Abhijit V. Banerjee. Investment Efficiency and the Distribution of Wealth. The World Bank, 2009: Available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/652441468161947001/pdf/577520NWP0Box353767B01PUBLIC10gcwp053web.pdf> (accessed: 30.01.2024).

CBI. Interactive Data Platform: Available at: <https://www.climatebonds.net/market/data/> (accessed: 10.11.2024).

Ecological Footprint Analysis: Towards a Project Evaluation Model for Promoting Sustainable Development. IBIMA Publishing. 2023: Available at: <https://ibima.org/accepted-paper/ecological-footprint-analysis-towards-a-project-evaluation-model-for-promoting-sustainable-development/> (accessed: 29.07.2025).

Footprint Limitations and Criticism. Global Footprint Network, 2020: Available at: <https://www.footprintnetwork.org/content/uploads/2020/12/Footprint-Limitations-and-Criticism.pdf> (accessed: 29.07.2025).