

УДК 620.22-022.532

МРНТИ 31.15.35

DOI 10.64513/Smart/2025.2.12

УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД: КАК ИЗБЕЖАТЬ РИСКОВ И ИЗВЛЕЧЬ ВЫГОДУ? СТАНДАРТИЗАЦИЯ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА

Ерханат А.Х., Шаихов Р.О., Калинич Е.А.

ОЮЛ «Союз Верификаторов «ETS KZ VERIFIERS», ТОО «ЭКО-Астана НР», Астана, Казахстан

Аннотация

В условиях усиливающегося международного и национального климатического регулирования расчёт углеродного следа продукции (УСП) приобретает стратегическое значение для компаний, стремящихся не только к соблюдению требований отчётности, но и к формированию устойчивых конкурентных преимуществ. Настоящее исследование посвящено анализу рисков и выгод, связанных с расчётом и стандартизацией УСП, а также оценке его потенциала как инструмента экологического и рыночного управления. Объектом исследования выступает углеродный след продукции, а предметом — его влияние на регуляторные и рыночные аспекты деятельности предприятий. В работе рассматриваются международные и национальные стандарты, а также эмпирические и теоретические исследования, посвящённые восприятию УСП со стороны потребителей, инвесторов и регуляторов. Выводы подтверждают, что корректный расчёт и прозрачная отчётность по УСП позволяют снизить регуляторные и репутационные риски, выявить углеродоёмкие стадии жизненного цикла продукции и повысить привлекательность компании в условиях ужесточения экологического регулирования (например, механизм трансграничного углеродного регулирования, СВАМ). Кроме того, УСП — это не только универсальный показатель экологичности, но и специализированный инструмент, эффективность которого зависит от цели применения, уровня стандартизации и способности к верификации. Результаты исследования могут быть использованы компаниями для интеграции УСП в климатическую и маркетинговую стратегию, а также в целях подготовки к новым требованиям международной торговли.

Ключевые слова: углеродный след продукции (УСП), парниковые газы, ISO 14067, климатическая отчётность, жизненный цикл продукции (LCA), экологическая маркировка.

Введение

В условиях ужесточения международных требований к раскрытию климатической информации, связанных с реализацией Парижского соглашения и механизмов трансграничного углеродного регулирования (СВАМ), учёт и снижение углеродного следа становятся стратегически важными задачами для компаний. Углеродный след (carbon footprint) может быть рассчитан как на уровне отдельной продукции, так и на уровне всей организации. Однако в данной статье мы ограничимся рассмотрением углеродного следа продукции (УСП), так как именно его стандартизация играет ключевую роль в обеспечении доступа товаров на международные рынки и формировании

конкурентных преимуществ.

Актуальность темы обусловлена прежде всего введением СВАМ в Европейском союзе, который предъявляет строгие требования к импортируемым товарам по раскрытию информации о выбросах парниковых газов, образующихся в процессе их производства. С 2026 года, согласно регламенту ЕС 2023/956, все компании, экспортирующие продукцию в ЕС, должны подтверждать точность расчёта и отчётности углеродного следа своей продукции, что напрямую влияет на возможность выхода и закрепления на европейском рынке. Аналогичные тенденции наблюдаются в США, Великобритании и других развитых странах, что подтверждает практическую значимость вопроса о стандартизации расчётов углеродного следа

продукции.

В Республике Казахстан, в рамках национальной климатической политики и цели достижения углеродной нейтральности к 2060 году, ужесточается регулирование выбросов парниковых газов. Ключевую роль здесь играет развитие национальной Системы торговли выбросами (СТВ), которая направлена на установление минимальной цены на углерод, совершенствование мониторинга и верификации выбросов, развитие рынка углеродных офсетов и запуск аукционов углеродных единиц. Важную поддержку Казахстану оказывает международное Партнерство по осуществлению рынка, помогающее внедрить эффективные механизмы ценообразования углеродных выбросов.

Несмотря на важность этой темы, казахстанские компании могут воспринимать расчёт углеродного следа продукции лишь как регуляторную обязанность, не используя его как возможность минимизировать риски и повысить свою уникальность.

Объектом исследования является углеродный след продукции как инструмент управления экологической и рыночной устойчивостью.

Предметом исследования выступают риски и выгоды, связанные с расчётом и стандартизацией углеродного следа продукции в условиях международного и национального климатического регулирования.

Цель исследования заключается в том, чтобы проанализировать, как расчёт углеродного следа влияет на риски и возможности компаний, и как его можно использовать не только для соблюдения требований, но и для получения рыночных преимуществ.

Гипотеза исследования состоит в том, что расчёт углеродного следа продукции при корректном выборе подхода и его интеграции в бизнес-стратегию позволяет снизить регуляторные и репутационные риски, а также повысить рыночную ценность и экспортный потенциал продукции.

Научная значимость работы заключается в уточнении роли углеродного следа продукции как инструмента оценки климатических рисков и стратегического позиционирования, а также в систематизации существующих подходов к его расчёту в международной и казахстанской практике.

Практическая значимость исследования заключается в формулировании рекомендаций

для казахстанских предприятий по использованию расчёта углеродного следа продукции в качестве инструмента управления климатическими рисками и усиления конкурентных позиций на внутреннем и внешнем рынке.

Материалы и методы

Материалами исследования послужили международные стандарты и методические документы (GHG Protocol, ISO 14067: 2018, ISO 14067: 2018), нормативно-правовая база Республики Казахстан, аналитические отчёты и доклады, научные статьи и публикации, посвящённые проблематике углеродного следа продукта и климатической отчётности. Исследование направлено на анализ рисков и выгод, связанных с расчётом углеродного следа продукции в условиях международного и национального климатического регулирования.

Вопрос исследования: какие риски и рыночные преимущества для предприятий создаёт расчёт углеродного следа продукции?

Гипотеза: корректное применение существующих методик расчёта углеродного следа позволяет не только соответствовать требованиям регулирования, но и повысить рыночную ценность продукции.

Этапы исследования включали:

- 1) Анализ терминов и структуры понятийного аппарата;
- 2) Обзор и сравнительный анализ нормативных и методических источников;
- 3) Обзор литературы;
- 4) Систематизация рисков и выгод, связанных с расчётом углеродного следа продукции.

Для исследования были использованные такие методы как сравнительно-аналитический метод, обзор научных публикаций, структурно-логический подход.

Результаты представлены в виде аналитического обобщения существующих рисков и выгод, с акцентом на возможности их применения в климатической и рыночной стратегии предприятий.

Обзор литературы

Finkbeiner, Matthias. 2009. "Carbon Footprinting—Opportunities and Threats." *The International Journal of Life Cycle Assessment* 14(2): 91–94. <https://doi.org/10.1007/s11367-009-0064-x>.

В работе М. Finkbeiner (2009) рассматриваются ключевые аспекты концепции углеродного следа продукции (Carbon Footprint of Product, УСП) как инструмента климатической оценки и

коммуникации. Автор подчёркивает, что УСП по своей сути не является новым научным индикатором, поскольку представляет собой количественную характеристику категории глобального потепления (Global Warming Potential, GWP), применяемую в рамках анализа жизненного цикла (Life Cycle Assessment, LCA). Однако в последние годы УСП стал рассматриваться как самостоятельная и широко применяемая метрика в рыночной и управленческой практике.

Рост интереса к углеродному следу привёл к появлению различных инициатив и нормативных документов, включая стандарт ISO 14067, спецификацию PAS 2050, а также соответствующие стандарты в рамках GHG Protocol, разработанные Институтом мировых природных ресурсов (WRI) и Всемирным деловым советом по устойчивому развитию (WBCSD). Кроме того, были реализованы национальные проекты в ряде стран, включая Японию, Южную Корею, Германию и Новую Зеландию. Все перечисленные инициативы направлены на удовлетворение рыночного спроса на достоверную и сопоставимую информацию о климатических характеристиках продукции.

Несмотря на активное развитие практики расчёта УСП, автор подчёркивает наличие значительных методологических затруднений и неопределённостей. Среди ключевых вопросов, требующих разрешения, он выделяет: выбор перечня учитываемых парниковых газов (по протоколу Киото или IPCC), включение или исключение стадии использования продукции, установление системных границ и порогов значимости, порядок учёта компенсационных механизмов (offsets), выбор между процессно-ориентированными и финансовыми источниками данных, принципы распределения выбросов между совместно производимыми продуктами, а также учёт капитальных товаров, хранения углерода, изменения землепользования и потребления возобновляемой электроэнергии.

Особое внимание в статье уделяется рассмотрению углеродного следа как возможного упрощённого входного инструмента для продвижения жизненно-циклического мышления в деловой практике. Автор указывает, что хотя УСП охватывает лишь одну категорию экологического воздействия, его использование в корпоративной отчётности и маркетинговой коммуникации может способствовать популяризации принципов LCA. В то же время

подчеркивается, что УСП не следует воспринимать как полноценную альтернативу полному жизненному анализу, а его интерпретация требует предельной научной строгости и осведомлённости о методологических ограничениях.

Таким образом, работа Finkbeiner (2009) позволяет сделать вывод о том, что углеродный след продукции представляет собой перспективный, но ограниченный по охвату инструмент оценки климатической эффективности продукции. Его практическая значимость заключается в простоте и рыночной применимости, однако для обеспечения корректного использования необходима дальнейшая стандартизация, совершенствование методологии и соблюдение научной добросовестности при интерпретации полученных результатов.

Schmidt, Mario. 2009. "Carbon Accounting and Carbon Footprint – More Than Just Diced Results?" *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 1(1): 19–30. <https://doi.org/10.1108/17568690910934372>.

В работе Schmidt (2009) рассматриваются основные подходы и проблемы, связанные с расчётом углеродного следа продукции и корпоративным учётом выбросов парниковых газов (carbon accounting). Автор подчёркивает, что интерес к этим инструментам усилился на фоне общественного запроса на климатически ответственное потребление и внедрение маркировки продукции по показателю углеродного следа. Статья направлена на критическое рассмотрение методологических и практических вопросов, возникающих при попытке количественно оценить климатическое воздействие продукции в рамках цепочек поставок.

Автор (2009) подчёркивает, что методологический подход к расчёту углеродного следа не может быть универсальным и должен выбираться в зависимости от целей применения результатов. Ключевой вопрос, который должен предшествовать выбору метода: для чьего решения предназначена информация и какие решения она должна поддерживать? От ответа на этот вопрос зависит допустимый уровень упрощения, точности и методологической строгости.

Для внутрикорпоративного управления автор рекомендует отойти от традиционного продуктового фокуса и сосредоточиться на анализе компании и её цепочек поставок. Такой подход может базироваться на регулярных оценках совокупной эмиссионной интенсивности как по

собственным операциям, так и по поставщикам. Этот формат позволяет компаниям отслеживать эффективность и целенаправленно реализовывать меры по сокращению эмиссий — с непосредственным влиянием на общие показатели.

В случае, если углеродный след предназначен для потребительской информации, например в формате экологической маркировки, необходимы детализированные расчёты с учётом стадий использования и утилизации продукта. Однако, такие подходы — как в LCA или детализированных УСП — являются ресурсоёмкими и слабо масштабируемыми. В качестве более эффективной альтернативы Schmidt предлагает использовать более понятные, проверяемые и значимые индикаторы, такие как:

- использование вторичных материалов;
- локальное производство (снижение транспортных выбросов);
- применение возобновляемой энергии.

Кроме того, в целях повышения информированности потребителей рекомендуется сообщать о фазах использования и утилизации продукта: сколько энергии потребляет изделие, и в какой мере это зависит от поведения пользователя. Такой сопроводительный контекст необходим для корректной интерпретации УСП.

Schmidt также рассматривает роль компенсационных механизмов. Он отмечает, что для задач компенсации (offsetting) вполне допустимо использовать упрощённые методы расчёта, основанные на средних показателях (аналогично практике расчётов выбросов в авиAPERелётах). Такой подход позволяет устанавливать суммы компенсационных взносов, которые затем направляются на реализацию климатических проектов.

В итоге автор делает важный вывод: разные методологии расчёта углеродного следа имеют разные достоинства и ограничения, и потому должны применяться в соответствии с контекстом принятия решений. Перед выбором подхода необходимо определить не только цель, но и заинтересованных лиц, которые будут использовать полученную информацию. Только тогда расчёт углеродного следа сможет быть действительно полезным и достоверным инструментом — будь то в управлении выбросами, в коммуникации с потребителями или в поддержке климатических инициатив.

Rondoni, Agnese, and Simona Grasso. 2021. “Consumers’ Behaviour Towards Carbon Footprint Labels on Food: A Review of the Literature and Discussion of Industry Implications.” *Journal of Cleaner Production* 301: 127031. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127031>.

В данной обзорной статье анализируется поведение потребителей в отношении маркировки углеродного следа (carbon footprint labels, CF-labels) на продуктах питания. На основе 38 эмпирических исследований за период 2011–2020 гг. авторы систематизируют факторы, влияющие на восприятие, готовность платить и поведенческие установки потребителей, а также формулируют рекомендации для производителей и политиков.

Женщины, пожилые потребители, лица с более высоким уровнем образования и дохода демонстрируют более благоприятное отношение к УС-маркировке. Однако значительное различие наблюдается по странам: например, потребители из Великобритании и Германии показывают более высокий уровень осведомлённости, чем жители Испании или Польши. Положительное отношение к УС-этикеткам напрямую связано с уровнем экологической ответственности. Потребители, считающие, что их выбор может способствовать снижению воздействия на климат, проявляют готовность платить больше за продукты с низким углеродным следом. Регулярные покупатели органических, локальных или этически маркированных продуктов также чаще выбирают продукты с УС-маркировкой и готовы платить за них больше.

Статья демонстрирует, что УС-маркировка может приносить как риски, так и выгоды: с одной стороны, при недостаточной понятности она не влияет на поведение, с другой — при продуманной подаче она может стать мощным стимулом устойчивого потребления. Таким образом, эффективность расчёта и маркировки углеродного следа продукции в рыночном контексте зависит не только от достоверности данных, но и от того, насколько результаты расчёта адаптированы под конечного пользователя.

Augoye, Oghenerume, Titilayo P. Muiyiwa-Ajayi, and Adedamola Sobowale. 2024. “The Effectiveness of Carbon Accounting in Reducing Corporate Carbon Footprints.” *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation* 5(1): 1364–1371. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2024.5.1.1364-1371>.

В статье рассматривается эффективность

углеродного учёта (carbon accounting) как инструмента снижения корпоративного углеродного следа. Авторы анализируют его роль в управлении выбросами парниковых газов (ПГ), формировании стратегий устойчивости, взаимодействии с нормативными механизмами и влиянии на поведение компаний. Особое внимание уделено эмпирическим исследованиям, охватывающим Score 1, 2 и 3, а также вызовам и выгодам от применения данного инструмента в разных отраслях.

Учет углеродного следа представляет собой механизм выявления зон высоких выбросов, постановки целевых задач по их снижению и отслеживания прогресса с течением времени. Такой подход способствует повышению прозрачности корпоративной отчётности и удовлетворяет растущие ожидания со стороны инвесторов, регулирующих органов и потребителей в части климатической ответственности.

Наибольший вклад в снижение корпоративного углеродного следа вносят компании, внедряющие всеобъемлющий учёт выбросов по трём уровням. Особенно подчёркивается важность Score 3, охватывающих косвенные выбросы по всей цепочке поставок. Несмотря на сложность контроля за такими источниками, именно их включение позволяет компаниям оказывать влияние на партнёров, поставщиков и клиентов, формируя системный эффект устойчивости.

Рост внимания к ESG-показателям и такие инициативы, как TUCD и европейское климатическое регулирование, превращают углеродный учет в неотъемлемый элемент рыночной устойчивости. Прозрачность и точность отчётности становятся не только вопросом соответствия требованиям, но и конкурентным преимуществом — в доступе к финансированию, повышении доверия и позиционировании компании как климатически ответственной.

Авторы подчёркивают, что эффективность углеродного учёта зависит от точности данных и строгости используемой методологии. В отсутствие надёжных, верифицированных и единообразных подходов существует риск гринвошинга — создания видимости экологической ответственности без фактического эффекта. Наилучшие результаты достигают компании, которые внедряют научно обоснованные цели (science-based targets),

независимую верификацию, цифровые технологии отслеживания выбросов.

Будущее учета углеродного следа связывается с технологическим прогрессом (включая блокчейн и ИИ), а также с ужесточением требований со стороны регуляторов и заинтересованных сторон. Его роль как инструмента трансформации бизнеса в сторону низкоуглеродной модели будет только усиливаться. Компании, активно использующие этот инструмент, смогут вносить осязаемый вклад в достижение международных климатических целей.

СТ РК ISO 14064-1–2019. Парниковые газы. Часть 1. Требования и руководство по количественной оценке и отчетности о выбросах и поглощении (удалении) парниковых газов на уровне организации. – Астана, 2020. – 50 с.

Настоящий стандарт устанавливает требования к оценке и отчетности по выбросам парниковых газов (ПГ) для организаций. Он применяется при разработке климатических стратегий, подготовке верифицируемой отчётности, а также участия в системах торговли квотами и корпоративных ESG-программах.

Документ опирается на ключевые принципы — уместность, полнота, точность и прозрачность, и требует от организаций определить:

- организационные и операционные границы учёта (включая Score 1, 2 и при необходимости 3),
- подходы к расчёту выбросов — с использованием измерений, расчётных моделей или коэффициентов (в том числе IPCC),
- обоснование допущений и неопределённостей, а также документирование исходных данных.

Отчётность по стандарту должна быть воспроизводимой, прозрачной и пригодной к верификации. При этом подчёркивается необходимость соотнесения расчётов с целью отчётности (регуляторной, инвестиционной, внутренней).

СТ РК ISO 14067–2019. Парниковые газы. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественной оценке. – Астана, 2020. – 51 с.

СТ РК ISO 14067-2019 устанавливает методологические основы для расчёта углеродного следа продукции (УСП) на всех этапах её жизненного цикла — от производства до утилизации. Стандарт основан на принципах анализа жизненного цикла (LCA) и направлен на обеспечение прозрачности, воспроизводимости и

сопоставимости данных о выбросах парниковых газов, выраженных в CO₂-эквивалентах.

Документ определяет ключевые этапы оценки: формулировку цели, установление границ системы, выбор источников данных и коэффициентов, проведение расчётов, а также оформление отчётности. Особое внимание уделяется корректному определению границ жизненного цикла и использованию надежных эмиссионных факторов. Стандарт допускает как расчет полного УСП (включая использование и утилизацию), так и ограниченного (например, cradle-to-gate), в зависимости от цели применения.

УСП может применяться как для внутреннего экологического управления, так и для внешней отчётности, экологической маркировки, участия в программах устойчивого финансирования и климатических инициативах (например, СВМ). В условиях Казахстана стандарт играет важную роль в адаптации бизнеса к усиливающимся требованиям в области климатической отчётности и устойчивого позиционирования на рынках.

Roemer, Nils, et al. 2023. *Offset or Reduce: How Should Firms Implement Carbon Footprint Reduction Initiatives?* Production and Operations Management 32(9): 2940–2955. <https://doi.org/10.1111/poms.13957>

В статье (2023) рассматривается поведение потребителей в отношении различных стратегий снижения углеродного следа продукции — через внутреннее сокращение выбросов или внешнюю компенсацию (offsetting). В условиях стремительного роста интереса к корпоративной климатической ответственности, авторы анализируют, какой подход воспринимается потребителями как более ценный, и как это восприятие связано с типом выбросов и моральными установками.

Методологически исследование основано на дискретных выборочных экспериментах (discrete choice experiments), проведённых среди студентов в Германии. Участникам предлагались реальные сценарии, касающиеся выбора доставки товара с различными уровнями выбросов CO₂ и способами их компенсации. В дополнение были измерены экологическая установка (New Ecological Paradigm, NEP) и моральная идентичность (moral identity, MI) участников.

Авторы приходят к выводу, что потребители демонстрируют явное предпочтение

к внутреннему сокращению выбросов по сравнению с компенсацией через оффсеты, особенно если речь идёт о контролируемых выбросах (Score 1 и 2). В случае неконтролируемых выбросов (например, Score 3 в цепочке поставок), различие в восприятии между сокращением и компенсацией нивелируется. Это означает, что осознанный потребитель скорее готов поддержать компанию, инвестирующую в прямое снижение эмиссий, нежели ту, что только компенсирует выбросы внешними проектами.

Дополнительно подчеркивается роль моральных факторов. Индивиды с высокой внутренней моральной идентичностью (internalization) склонны предпочитать стратегии сокращения, в то время как те, кто акцентирует внешнюю демонстрацию морали (symbolization), более позитивно воспринимают комбинацию сокращения и компенсации. Таким образом, предпочтения зависят не только от характеристик выбросов, но и от характеристик самого потребителя.

Авторы подчёркивают, что внутренние меры по сокращению выбросов воспринимаются как более подлинные, в то время как оффсеты часто вызывают недоверие (из-за сомнений в «дополнительности» и долговременности таких проектов). В условиях растущего потребительского скепсиса по отношению к компенсациям, прозрачность и стратегический акцент на прямое снижение эмиссий становятся важнейшими факторами устойчивого позиционирования.

Таким образом, статья вносит важный вклад в понимание рыночных рисков и выгод, связанных с коммуникацией углеродного следа продукции. Даже при равных количественных показателях УСП, потребитель по-разному оценивает значение используемых стратегий снижения. Это подчёркивает, что в условиях добровольной и обязательной отчётности углеродный след — это не просто числовой результат, но и элемент бренда, влияющий на доверие, выбор и готовность платить.

Результаты и обсуждение

Анализ изученных источников позволяет сформировать комплексное представление о потенциале, ограничениях и стратегическом значении углеродного следа продукции (УСП) как инструмента управления климатическими рисками и устойчивого позиционирования на рынке. В отличие от организационного углеродного следа, УСП предлагает количественную оценку климатического воздействия на уровне отдельной единицы продукции, что делает его особенно

релевантным для внешней отчётности, потребительской коммуникации и адаптации к углеродным регуляторным механизмам. Ниже представлены ключевые выводы, основанные на обобщении академической литературы.

В ряде работ (Finkbeiner, 2009; Schmidt, 2009; Augoue и др., 2024) подчёркивается, что расчёт УСП способствует внедрению жизненно-циклического подхода в управленческую и рыночную практику для принятия эффективных управленческих и экологических решений. Несмотря на то, что УСП охватывает лишь один вид воздействия (глобальное потепление), он обладает высоким потенциалом интеграции в стратегическое планирование за счёт своей относительной простоты и количественной выразительности. Как отмечает Finkbeiner (2009), именно понятность и практическая применимость показателя УСП обеспечили его широкое распространение в корпоративной отчётности, особенно в сферах, где полный LCA является труднореализуемым.

С практической точки зрения, УСП позволяет компаниям выявлять источники наиболее углеродоёмких стадий производства, транспортировки и утилизации, и, тем самым, целенаправленно внедрять меры по декарбонизации. Augoue и др. (2024) подчёркивают, что системный углеродный учёт (включая Scope 3) приводит к более значительным сокращениям эмиссий по сравнению с подходами, ориентированными лишь на внутренние источники. Это делает УСП не только индикатором климатической ответственности, но и инструментом внутреннего совершенствования производственных и логистических процессов.

Существенное значение для эффективности УСП как рыночного инструмента имеют аспекты восприятия и доверия со стороны потребителей. Обзор Rondoni и Grasso (2021) показал, что УС-маркировка может оказывать значительное влияние на поведение потребителей, особенно при условии высокой экологической осведомлённости, доверия к источнику информации и простоты визуального восприятия метки. Тем не менее, авторы подчёркивают, что в условиях отсутствия единой стандартизированной системы маркировки и недостаточной информированности потребителей эффект от таких этикеток может быть нейтрализован. Это подтверждает необходимость гармонизации подходов к

отображению УСП на продукции и разработки просветительских инициатив.

Результаты исследования Roemer и др. (2023) дополняют эту перспективу, показывая, что не только сам факт снижения выбросов, но и способ достижения этого (внутренние меры или компенсация) критически важен для восприятия. Потребители отдают явное предпочтение товарам, углеродный след которых снижен за счёт внутренних усилий компании, особенно в случаях, когда речь идёт о контролируемых выбросах. Компенсация выбросов посредством оффсетов может рассматриваться с недоверием, особенно в силу трудностей верификации, а также не всегда ясно, действительно ли они приводят к дополнительному сокращению выбросов или же всё это произошло бы и без участия компании. Это подчёркивает необходимость верифицированной коммуникации и выбора стратегии снижения УСП в соответствии с типом выбросов и целевой аудиторией.

Несмотря на преимущества, большинство источников акцентируют внимание на значительных методологических вызовах, связанных с расчётом УСП. В первую очередь это касается определения границ системы, критериев отсечения, учёта стадий использования и конца жизненного цикла, а также включения или исключения оффсетов (Finkbeiner, 2009; Schmidt, 2009). Например, вопрос о включении Scope 3 выбросов остаётся методически сложным: хотя они могут составлять значительную долю общего УСП, сбор достоверных данных по всей цепочке поставок требует значительных ресурсов и высокого уровня координации.

Schmidt (2009) подчёркивает, что выбор методологии должен определяться не универсальной схемой, а конкретной целью: поддержкой внутренних управленческих решений, информированием потребителя или участием в углеродных рынках. В зависимости от этого, допустимый уровень агрегирования, точности и источник данных может различаться. Автор предлагает различать продуктовый и организационный уровни анализа, и при необходимости использовать агрегированные показатели (например, эмиссионную интенсивность поставщиков) вместо полноценного расчёта LCA, особенно в случае масштабных продуктовых портфелей.

Кроме того, как указывает Finkbeiner (2009), УСП не должен восприниматься как универсальный маркер устойчивости: из-за фокусировки

исключительно на климатическом воздействии он может игнорировать другие критически важные экологические параметры, такие как токсичность, ресурсоёмкость или воздействие на биоразнообразие. Следовательно, в контексте стратегий устойчивого развития он должен использоваться в дополнение к другим показателям, а не изолированно.

Стандарты, такие как ISO 14067:2018 (СТ РК ISO 14067-2019), обеспечивают необходимую методологическую базу для расчёта УСП и формируют основу для его применения в международной и национальной практике. Стандарт регламентирует этапы расчёта, установление границ системы, выбор источников данных и принципы составления отчётности. Он обеспечивает сопоставимость результатов, снижает риск методологических манипуляций и даёт основу для верификации углеродной отчётности. Наконец, важно разграничить УСП и корпоративного углеродного следа. Стандарт – ISO 14064-1:2018, описывает принципы учета выбросов на уровне организации (инвентаризация ПГ по принципу «Score 1-2-3»). Хотя оба подхода взаимосвязаны, их путать недопустимо. Корпоративный углеродный баланс оценивает суммарные выбросы компании, а УСП фокусируется на единице продукции, включая цепочку поставок. Например, компания может отчитаться о снижении своих корпоративных выбросов, если она передала углеродоёмкие стадии производства сторонним подрядчикам. Однако в этом случае углеродный след её продукции (CFP) может остаться неизменным или даже увеличиться, поскольку значительная часть выбросов сохраняется в цепочке поставок. Поэтому методологический вызов – корректно сочетать организационные и продуктовые метрики: избегать «двойного счёта» или лагун при агрегировании данных, а главное – применять нужный инструмент к соответствующей задаче.

Однако как подчёркивают исследователи, даже наличие стандарта не гарантирует однозначности: необходима институциональная поддержка, обучение пользователей методике, а также разработка вспомогательных инструментов — например, национальных коэффициентов выбросов, отраслевых баз данных и цифровых платформ мониторинга. Это особенно актуально для развивающихся стран, включая Казахстан, где только формируется инфраструктура климатической отчётности. В этих условиях УСП

может стать не только инструментом бизнес-анализа, но и основой для реализации механизмов трансграничного регулирования выбросов, таких как СВМ.

Таким образом, результаты анализа показывают, что УСП — это перспективный, но методически чувствительный инструмент, который при корректном применении позволяет не только управлять климатическими рисками, но и формировать устойчивое рыночное преимущество. Эффективность его внедрения зависит от осознанного выбора цели, прозрачности методики, способности к верификации и доверия со стороны потребителей. Расчёт УСП становится неотъемлемым элементом климатической трансформации бизнеса, но требует дальнейшего развития стандартов, повышения доступности данных и расширения институциональной поддержки на национальном уровне.

Заключение

Подводя итог, можно заключить, что углеродный след продукции (УСП) при использовании корректной методологии, служит важным инструментом снижения рисков и повышения конкурентоспособности бизнеса. Анализ подходов разных авторов и действующих стандартов позволяет выработать целостное понимание, как именно УСП интегрируется в стратегию устойчивого развития компании и приносит практическую пользу.

Управление климатическими рисками

Во-первых, УСП напрямую связан с управлением климатическими рисками. Регуляторные и рыночные тенденции однозначны: требования к сокращению выбросов ужесточаются, а заинтересованные стороны (потребители, инвесторы, партнёры) ожидают от компаний прозрачности и действий в климатической повестке. В этих условиях продукция с неопределённым или высоким углеродным следом становится либо уязвимой к новым регуляциям (например, углеродным налогам, стандартам эмиссий), либо менее привлекательной для информированных покупателей.

Расчёт УСП позволяет заранее выявить проблемные позиции в ассортименте и принять меры по их декарбонизации, предотвращая финансовые и репутационные потери в будущем. Например, если 80–90 % совокупных выбросов компании лежат в области Scope 3 (поставки, материалы), то анализ углеродного следа продукции

высвечивает эти скрытые риски и даёт возможность поработать с цепочкой поставок (поменять поставщика на более «зелёного», пересмотреть рецептуру или логистику). Тем самым снижается зависимость от углеродоёмных источников, что важно и с точки зрения потенциального роста цен на углерод (введение платы за выбросы сделает такие материалы дороже).

Более того, прозрачное декларирование УСП (например, через экологические Product Carbon Footprint - отчёты или маркировку) снижает репутационные риски. Компания демонстрирует открытость и готовность нести ответственность за свой климатический вклад, что положительно воспринимается обществом и регулирующими органами. В случае же, если конкурентная среда изменится (скажем, крупные ретейлеры начнут требовать от поставщиков предоставлять УСП товаров или учитывать его при выборе ассортимента), первопроходцы УСП окажутся в выигрышном положении, уже имея необходимые данные и улучшения.

Как отмечает М. Finkbeiner (2009), профессиональному сообществу важно признать: Carbon Footprint – хоть и не идеальный, но вполне осмысленный инструмент для смягчения климатических изменений, и следует концентрироваться на решении его методических проблем, а не отрицать его пользу. Иначе говоря, если своевременно «обезопасить» методологию УСП (стандартизировать, учесть ограничения), то он станет надёжным индикатором для управления рисками.

УСП как рыночное преимущество

УСП открывает компании ряд рыночных возможностей. В условиях формирования мировой «зелёной» экономики низкоуглеродные товары получают всё больше конкурентных преимуществ. Выигрыш носит как количественный, так и имиджевый характер.

К количественным выгодам можно отнести рост эффективности: мероприятия по снижению УСП (энергосбережение, уменьшение материалоёмкости, сокращение потерь) зачастую ведут к снижению себестоимости продукции. Таким образом, фирма, системно работающая над углеродным следом, может предложить рынку более экономичный продукт или повысить свою маржу за счёт оптимизированных процессов.

Качественные (имиджевые) выгоды проявляются через маркетинг и лояльность:

бренд ассоциируется с инновациями и экологичностью, что привлекает сегмент потребителей, для которых важны ценности устойчивого развития. Согласно обзору Rondoni & Grasso (2021), если внедрить понятную схему маркировки и просветительские меры, производители с действительно низким УСП смогут эффективнее информировать об этом покупателей и склонять выбор в свою пользу.

Иными словами, УСП превращается в рыночный сигнал качества продукта. Уже сегодня существуют программы сертификации и этикетки, использование которых помогает товарам выделиться на полке. Потребители, знакомые с климатическими проблемами, скорее выберут товар с пометкой о меньшем углеродном следе, особенно если цена сопоставима. Более того, корпоративные клиенты и крупные сети также включают УСП в критерии отбора поставщиков, стремясь уменьшить углеродный след своей продукцией линейки (эффект «давления по цепочке»). Таким образом, расчёт и снижение УСП усиливают экспортный и партнерский потенциал компании: она соответствует экологическим ожиданиям международных контрагентов, избегает торговых барьеров и может участвовать в «зелёных» тендерах, где требуют раскрытия информации о выбросах.

Условия эффективного применения УСП

Важное условие реализации этих преимуществ – следование лучшим практикам и стандартам при работе с УСП. Здесь сходятся мнения всех рассмотренных источников. Стандартизация (ISO 14067 и др.) и прозрачность методики необходимы, чтобы уверенно использовать УСП в коммуникациях и управлении.

Кроме того, УСП следует применять взвешенно, в комплексе с другими инструментами. В рамках устойчивого развития углеродный след – не панацея, а часть системы показателей. Как образно выразился М. Finkbeiner (2009), «УСП слишком плох, чтобы влюбиться в него, но и слишком хорош, чтобы отбросить – поэтому давайте его улучшить». Это подразумевает:

- 1) признавать ценность УСП для борьбы с изменением климата и активно внедрять его;
- 2) одновременно продолжать работу над методическими улучшениями (повышать точность, доступность данных, учитывать специфические проблемы – от биогенных выбросов до пересчёта на функциональную единицу);
- 3) помнить о прочих аспектах устойчивости, не позволяя углеродному

индикатору полностью определять экологичность продукта.

В заключение следует отметить, что углеродный след продукции (УСП) представляет собой как вызов, так и стратегическую возможность для компаний, функционирующих в условиях ужесточающегося климатического регулирования. Его значение выходит за рамки исключительно экологической метрики, становясь инструментом адаптации бизнеса к трансформации глобальных рынков в сторону устойчивого развития.

К основным рискам, связанным с расчётом и применением УСП, относятся:

- высокая чувствительность результатов к методологическим допущениям и неопределённостям (включая выбор системных границ, источников данных и учёт стадий жизненного цикла);

- сложности охвата косвенных выбросов (Scope 3), требующие вовлечения всей цепочки поставок;

- риск гринвошинга — распространения недостоверной или вводящей в заблуждение климатической информации, при которой компания заявляет о климатической ответственности без фактического подтверждения снижения выбросов;

- возможные дополнительные финансовые и операционные затраты на внедрение систем учёта.

К основным преимуществам УСП можно отнести:

- возможность выявления и устранения углеродоёмких стадий жизненного цикла продукции, что способствует стратегическому управлению климатическими рисками;

- повышение прозрачности и доверия со стороны потребителей, инвесторов и регулирующих органов;

- укрепление позиций компании на экспортных рынках, особенно в условиях трансграничного регулирования выбросов (например, CBAM);

- формирование позитивного экологического имиджа и рыночной дифференциации продукции;

- оптимизация процессов и снижение издержек через повышение энерго- и ресурсной эффективности.

Таким образом, реализация потенциала углеродного следа продукции требует комплексного, научно обоснованного и

стандартизированного подхода, сочетающего корректные методики расчёта, прозрачную отчётность и интеграцию в корпоративную стратегию устойчивого развития. Только в этом случае УСП может служить не просто индикатором климатической ответственности, но и действенным инструментом повышения конкурентоспособности в условиях глобального перехода к низкоуглеродной экономике.

Благодарность

Автор выражает благодарность ОЮЛ «Союзу верификаторов «ETS KZ VERIFIERS» и ТОО «ЭКО-Астана НР» за предоставленную информацию, экспертные комментарии и содействие в проведении исследования.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов в рамках данного исследования.

Список источников

1. СТ РК ISO 14064-1-2019. Парниковые газы. Часть 1. Требования и руководство по количественной оценке и отчетности о выбросах и поглощении (удалении) парниковых газов на уровне организации // Приказ Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан от 09.10.2019 года № 373-од. — Астана, 2020. — 50 с.
2. СТ РК ISO 14067-2019. Парниковые газы. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественной оценке // Приказ Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан от 11 ноября 2019 года № 417-од. — Астана, 2020. — 51 с.
3. Augoye, Oghenerume, Muyiwa-Ajayi, Titilayo P., Sobowale, Adedamola. The Effectiveness of Carbon Accounting in Reducing Corporate Carbon Footprints // *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*. — 2024. — Vol. 5, № 1. — P. 1364–1371. — <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2024.5.1.13641371>
4. Finkbeiner, Matthias. Carbon Footprinting—Opportunities and Threats // *The International Journal of Life Cycle Assessment*. — 2009. — Vol. 14, № 2. — P. 91–94. — <https://doi.org/10.1007/s11367-009-0064-x>.
5. Roemer, Nils, et al. Offset or Reduce:

How Should Firms Implement Carbon Footprint Reduction Initiatives? // *Production and Operations Management*. — 2023. — Vol. 32, № 9. — P. 2940–2955. — <https://doi.org/10.1111/poms.13957>.

6. Rondoni, Agnese, Grasso, Simona. Consumers' Behaviour Towards Carbon Footprint Labels on Food: A Review of the Literature and Discussion of Industry Implications // *Journal of Cleaner Production*. — 2021. — Vol. 301. — Article 127031. — <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127031>.

7. Schmidt, Mario. Carbon Accounting and Carbon Footprint – More Than Just Diced Results? // *International Journal of Climate Change Strategies and Management*. — 2009. — Vol. 1, № 1. — P. 19–30. — <https://doi.org/10.1108/17568690910934372>.

Footprint Reduction Initiatives? // *Production and Operations Management*. — 2023. — Vol. 32, No. 9. — P. 2940–2955. — <https://doi.org/10.1111/poms.13957>.

6. Rondoni, Agnese, Grasso, Simona. Consumers' Behaviour Towards Carbon Footprint Labels on Food: A Review of the Literature and Discussion of Industry Implications // *Journal of Cleaner Production*. — 2021. — Vol. 301. — Article 127031. — <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127031>.

7. Schmidt, Mario. Carbon Accounting and Carbon Footprint – More Than Just Diced Results? // *International Journal of Climate Change Strategies and Management*. — 2009. — Vol. 1, No. 1. — P. 19–30. — <https://doi.org/10.1108/17568690910934372>.

References

1. ST RK ISO 14064-1-2019. Greenhouse gases. Part 1. Requirements and guidance for the quantitative assessment and reporting of greenhouse gas emissions and removals at the organizational level // Order of the Chairman of the Technical Regulation and Metrology Committee of the Ministry of Trade and Integration of the Republic of Kazakhstan from 09.10.2019 No. 373-od. — Astana, 2020. — 50 p.

2. ST RK ISO 14067-2019. Greenhouse gases. Carbon footprint of products. Requirements and guidance for the quantitative assessment // Order of the Chairman of the Technical Regulation and Metrology Committee of the Ministry of Trade and Integration of the Republic of Kazakhstan from 11 November 2019 No. 417-od. — Astana, 2020. — 51 p.

3. Augoye, Oghenerume, Muiyiwa-Ajayi, Titilayo P., Sobowale, Adedamola. The Effectiveness of Carbon Accounting in Reducing Corporate Carbon Footprints // *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*. — 2024. — Vol. 5, No. 1. — P. 1364–1371. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2024.5.1.1364-1371>.

4. Finkbeiner, Matthias. Carbon Footprinting—Opportunities and Threats // *The International Journal of Life Cycle Assessment*. — 2009. — Vol. 14, No. 2. — P. 91–94. — <https://doi.org/10.1007/s11367-009-0064-x>.

5. Roemer, Nils, et al. Offset or Reduce: How Should Firms Implement Carbon

Ерханат А.Х., Шаихов Р.О., Калинин Е.А.

ЗТБ «Верификаторлар одағы «ETS KZ VERIFIERS», ЖШС «ЭКО-Астана НР», Астана, Қазақстан

КӨМІРТЕК ІЗІ: ҚАУІПТЕРДІ БОЛДЫРМАЙ ҚАЛАЙ ПАЙДА АЛУҒА БОЛАДЫ? КӨМІРТЕК ІЗІН СТАНДАРТТАУ

Андатпа

Халықаралық және ұлттық климаттық реттеулердің қатаюы жағдайында өнімнің көміртек ізі (ӨКІ) - компаниялар үшін стратегиялық маңызға ие көрсеткішке айналуға, сондай-ақ оны экологиялық және нарықтық басқару құралы ретінде бағалауға арналған. Зерттеудің объектісі — өнімнің көміртек ізі, ал пәні — оның кәсіпорындардың нарықтық және реттеуші қызметіне ықпалы. Жұмыста халықаралық және ұлттық стандарттар, сондай-ақ тұтынушылардың, инвесторлардың және реттеушілердің ӨКІ-ге деген көзқарасына арналған эмпирикалық және теориялық зерттеулер қарастырылады. Зерттеу нәтижелері ӨКІ-ні дұрыс есептеу мен ашық есептілік жүргізу компанияларға реттеушілік және беделдік тәуекелдерді төмендетуге, өнімнің өмірлік цикліндегі жоғары көміртекті кезеңдерді анықтауға және экологиялық талаптардың күшеюі жағдайында (мысалы, СВМ) нарықтық тартымдылығын арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Сонымен қатар, ӨКІ — бұл жай ғана экологиялық таза өнімнің көрсеткіші емес, сонымен қатар қолдану мақсатына, стандарттау деңгейіне және тексеру мүмкіндігіне байланысты тиімділігі айқындалатын арнайы құрал. Зерттеу нәтижелерін компаниялар климаттық және маркетингтік стратегияға КІӨ-ні енгізу, сондай-ақ халықаралық саудадағы жаңа талаптарға дайындалу үшін пайдалана алады.

Түйін сөздер: Өнімнің көміртек ізі (ӨКІ), парниктік газдар, ISO 14067, климаттық есептілік, өнімнің өмірлік циклі (LCA), экологиялық таңбалау. **Түйінді сөздер:** метрология, өлшеу күйі, өлшеу инфрақұрылымы, болжау

Yerkhanat A.K., Shaihov R.O., Kalinich E.A.

ECO-Astana NR LLP, ALE “Union of Verifiers “ETS KZ VERIFIERS”, Astana, Kazakhstan

Carbon footprint: how to avoid risks and get benefits? Carbon footprint standardization

Annotation

In the context of growing international and national climate regulation, the calculation of product carbon footprint (CFP) is of strategic importance for companies seeking not only to comply with reporting requirements, but also to build sustainable competitive advantage. This study is devoted to the analysis of risks and benefits associated with the calculation and standardization of SCP, as well as the assessment of its potential as a tool for environmental and market management. The object of the study is the carbon footprint of products, and the subject is its impact on the regulatory and market aspects of enterprises. The paper reviews international and national standards, as well as empirical and theoretical studies on the perception of CFP by consumers, investors and regulators. The findings confirm that correct calculation and transparent reporting of CFP can reduce regulatory and reputational risks, identify carbon-intensive stages of the product life cycle and increase the attractiveness of the company in the face of stricter environmental regulation (e.g. CBAM). In addition, CFP is not only a universal indicator of environmental performance, but also a specialized tool, the effectiveness of which depends on the purpose of application, the level of standardization and the ability to verify. The results of the study can be used by companies to integrate CFP into climate and marketing strategies and to prepare for new international trade requirements.

Key words: carbon footprint of product (CFP), greenhouse gases, ISO 14067, climate reporting, product life cycle (LCA), eco-labeling.