ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова

Катышева Арина Алексеевна

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ESG РЕЙТИНГОВ ДЛЯ РАЗНЫХ СТРАН НА БАЗЕ NLP И ML

Выпускная квалификационная работа – магистерская диссертация
по направлению 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика», 01.04.04 – «Прикладная математика»

студента образовательной программы магистратуры
«Системный анализ и математические технологии»

Студент

А.А. Катышева

Научный руководитель
доцент

М.А. Сторчевой

Рецензент
к.э.н., доцент

Е.Ю. Макеева

Москва 2026

Аннотация

Объектом исследования являются ESG-рейтинги компаний России и Китая, формируемые на основе анализа неструктурированных текстовых данных и информации из внешних источников. Цель работы – разработка формализованной методики сравнительного анализа ESG-рейтингов для отечественных и иностранных компаний с применением методов обработки естественного языка и машинного обучения.

В работе использованы методы векторизации текстов (TF-IDF), тематического моделирования (Top2Vec), машинного обучения, алгоритмы кластеризации и классификации, а также статистические методы анализа данных, в частности нормализация и факторный анализ. Разработан пайплайн обработки данных, предполагающий извлечение текста из ESG-отчетов, очистку, лемматизацию и сегментацию на уровне абзацев. Реализована система тематических топиков с использованием биграммных словарей и создана модель предсказания тем на основе Rule-based и ML-подходов.

В результате работы построена модель, позволяющая автоматически извлекать ESG-индикаторы из текстовых данных и формировать рейтинги компаний. Алгоритм основан на агрегации тематических признаков и их количественной интерпретации. Проведен сравнительный анализ с официальными ESG-рейтингами, однако выявлена относительно низкая корреляция, обусловленная различиями в используемых источниках и методологиях оценки. Научная новизна исследования заключается в интеграции тематического моделирования, биграммных признаков и алгоритмов классификации для повышения точности и интерпретируемости ESG-оценок.

Практическая значимость работы состоит в возможности автоматизации анализа показателей устойчивого развития и масштабирования методики на различные выборки компаний и страны. Экономическая эффективность достигается за счет снижения затрат на экспертную обработку данных и повышения скорости анализа.

Работа изложена на 183 страницах, содержит 52 рисунка, 17 таблиц, 57 приложений; список литературы включает 132 источника.

Abstract

The object of this study is the ESG ratings of Russian and Chinese companies, formed based on the analysis of unstructured textual data and information from external sources. The aim of the work is to develop a formalized methodology for the comparative analysis of ESG ratings for domestic and foreign companies using natural language processing and machine learning methods.

The study employs text vectorization methods (TF-IDF), topic modeling (Top2Vec), machine learning, clustering and classification algorithms, as well as statistical data analysis methods, including normalization and factor analysis. A data processing pipeline has been developed, involving the extraction of text from ESG reports, cleaning, lemmatization, and segmentation at the paragraph level. A system of thematic topics using bigram dictionaries has been implemented, and a topic prediction model based on rule-based and machine learning approaches has been created.

As a result, a model has been built that allows for the automatic extraction of ESG indicators from textual data and the formation of company ratings. The algorithm is based on the aggregation of thematic features and their quantitative interpretation. A comparative analysis with official ESG ratings was conducted; however, a relatively low correlation was identified, attributed to differences in the sources and assessment methodologies used. The scientific novelty of the research lies in the integration of topic modeling, bigram features, and classification algorithms to improve the accuracy and interpretability of ESG assessments.

The practical significance of the work lies in the ability to automate the analysis of sustainable development indicators and scale the methodology to different samples of companies and countries. Economic efficiency is achieved by reducing the costs of expert data processing and increasing analysis speed.

The work is presented on 183 pages, contains 52 figures, 17 tables, and 57 appendices; the bibliography includes 132 sources.

Оглавление

Введение 6
1. Теоретические основы анализа ESG-рейтингов и методов обработки текстовых данных 12
1.1 ESG-показатели как инструмент оценки устойчивого развития 12
1.1.1 Понятие и структура ESG 12
1.1.2 Роль ESG в инвестиционном анализе 19
1.1.3 Основные проблемы и ограничения ESG-подходов 24
1.2 Подходы к формированию ESG-рейтингов и анализ существующих решений 28
1.2.1 Международные методологии ESG-оценки 28
1.2.2 Российские практики ESG-рейтингования 39
1.2.3 Сравнительный анализ и ограничения существующих подходов 49
1.3 Средства анализа текстовых данных в ESG-исследованиях 54
1.3.1 Основы обработки естественного языка 54
1.3.2 Методы векторизации текста 56
1.3.3 Тематическое моделирование 58
1.3.4 Применение машинного обучения для классификации текстов 62
2. Методология анализа ESG-рейтингов на основе NLP и ML 65
2.1 Сбор и предварительная обработка данных 65
2.1.1 Формирование многоуровневого датасета 65
2.1.2 Предобработка и очистка текстовых данных 69
2.1.3 Разработка словарей и приписывание ESG-топиков 70
2.2 Методика расчета и оценки ESG-показателей 74
2.2.1 Формирование весов ESG-топиков на основе тематического моделирования 74
2.2.2 Интеграция новостного фона 75
2.2.3 Расчет интегрального рейтинга устойчивого развития компании 76
3. Практическая реализация и сравнительный анализ ESG-рейтингов 79
3.1 Реализация системы анализа ESG-текстов 79
3.1.1 Применение пайплайна обработки отчетов 79

3.1.2 Создание системы ESG-топиков 81
3.2 Агрегация данных и расчет ESG-рейтингов 87
3.2.1 Определение весов для каждого топика в отчетах и новостях 87
3.2.2 Формирование итоговой ESG-оценки для компании 89
3.3 Валидация и визуализация полученных результатов 90
3.3.1 Сравнение оценок с официальными ESG-рейтингами 90
3.3.2 Разработка аналитического дашборда 92
3.3.3 Финансовая оценка и рекомендации по внедрению результатов исследования 94
Заключение 96
Краткий глоссарий 99
Перечень сокращений, условных обозначений, символов и терминов 101
Список использованных источников 103
Приложения 116

Введение

С развитием рынка и ужесточением стандартов устойчивого развития все более востребованным становится анализ нефинансовых показателей, объединяемых в концепцию ESG (Environmental, Social, Governance). Нефинансовые показатели деятельности компании используются инвесторами, регуляторами и аналитическими агентствами для оценки устойчивости бизнеса, его рисков и долгосрочной инвестиционной привлекательности. Вместе с тем существующие подходы к построению ESG-рейтингов отличаются разнородностью методологий, несовпадением источников данных и слабой сопоставимостью результатов между странами и аналитическими агентствами.

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки формализованных и воспроизводимых подходов к анализу ESG-рейтингов на основе альтернативных источников данных, прежде всего текстовых. В отличие от традиционных методов, основанных на структурированной отчетности и экспертных оценках, методы обработки естественного языка и машинного обучения позволяют автоматизировать извлечение ESG-индикаторов из неструктурированных источников, включая корпоративные отчеты и новостные публикации, что повышает оперативность и масштабируемость анализа, и вместе с тем снижает степень субъективности оценки.

Современное состояние исследований в данной области характеризуется активным развитием методов NLP и их применением в задачах финансовой аналитики. Однако существующие решения часто ограничиваются либо тематическим моделированием без последующей количественной интерпретации, либо использованием упрощенных признаковых представлений (например, unigram-моделей), что снижает точность выявления ESG-факторов. Кроме того, сохраняется проблема интеграции текстовых данных в процедуры расчета рейтингов и их сопоставления с официальными оценками.

Научная новизна работы заключается в разработке комплексной методики анализа ESG-рейтингов, основанной на интеграции тематического моделирования, биграммных признаков TF-IDF и методов машинного обучения для классификации

текстов по ESG-топикам с последующим расчетом количественных оценок. Предлагаемый подход обеспечивает более точную интерпретацию текстовых данных и повышает устойчивость результатов анализа.

Объектом настоящей работы выступают ESG-рейтинги корпораций, рассчитываемые на базе годовой и ESG-отчетности, а также внешних источников. Предмет исследования – методики и алгоритмические подходы к извлечению из неструктурированных текстов ESG-индикаторов и их последующей количественной интерпретации.

Целью работы выступает разработка и апробация методики сравнительного анализа рейтингов устойчивого развития для различных стран на основе методов обработки естественного языка и машинного обучения.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- провести анализ существующих подходов к формированию ESG-рейтингов и выявить их ограничения;
- сформировать корпус данных, включающий ESG-отчеты компаний, новостные материалы и макроэкономические показатели;
- разработать пайплайн предобработки текстовых данных;
- реализовать метод сегментации текстов и обосновать выбор единицы анализа;
- разработать систему ESG-топиков с использованием экспертного и автоматического подходов;
- построить словари тематических признаков на основе TF-IDF (включая биграммы и триграммы);
- реализовать методы классификации текстов по тематическим группам;
- разработать методику расчета ESG-оценок на основе текстовых данных;
- провести сравнительный анализ полученных результатов с официальными рейтингами;
- разработать аналитический визуальный инструмент для отслеживания динамики показателей.

В качестве исходных данных использованы годовые отчеты компаний, новостные публикации, а также макроэкономические показатели. Практический материал включает результаты производственной практики, в рамках которой был разработан пайплайн обработки данных, реализованы модели тематического анализа и построен прототип аналитического дашборда.

В исследовании применяются методы обработки естественного языка (TF-IDF, Top2Vec, эмбеддинги на основе трансформеров), методы машинного обучения, а также статистические методы анализа данных, включая нормализацию и методы многокритериальной оценки.

Структура работы включает введение, три главы, заключение, краткий глоссарий, перечень сокращений, список использованных источников и приложения. Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, описан объект и предмет, представлены методы и научная новизна, перечислены выносимые на защиту результаты. В первой главе рассматриваются теоретические основы ESG-анализа: понятие и структура ESG, роль ESG в инвестиционном анализе, проблемы и ограничения ESG-подходов, международные и российские методологии формирования рейтингов, а также средства анализа текстовых данных в ESG-исследованиях (NLP, методы векторизации, тематическое моделирование, машинное обучение для классификации текстов). Во второй главе изложена авторская методология анализа ESG-рейтингов на основе NLP и ML: формирование многоуровневого датасета, предобработка и очистка текстовых данных, разработка словарей и приписывание ESG-топиков, формирование весов топиков, интеграция новостного фона и расчет интегрального рейтинга устойчивого развития. В третьей главе представлены результаты практической реализации: применение пайплайна обработки отчетов, создание системы ESG-топиков, агрегация данных и расчет авторских ESG-рейтингов, сравнение полученных оценок с официальными рейтингами и разработка аналитического дашборда; здесь же приведены финансовые оценки и рекомендации по внедрению результатов исследования. В заключении обобщены полученные результаты и сформулированы выводы по каждой задаче, определены элементы научной новизны и практической

значимости, перечислены результаты, выносимые на защиту, а также обозначены перспективные направления развития работы.

Исследование продолжает линию работ, посвященных количественной оценке нефинансовых показателей деятельности компаний и применению методов обработки естественного языка в финансовой аналитике. В части ESG-методологии используются концепции, представленные в исследованиях международных аналитических центров – MSCI, S&P Global, Sustainalytics, Refinitiv, Bloomberg, а также отечественных рейтинговых агентств: RAEX, Эксперт РА, АКРА, НРА, АК&М и РСПП. Среди ведущих авторов, чьи труды легли в основу теоретической части работы, следует отметить С.А. Луконина и Б.А. Аносова (декарбонизация экономики и принципы ESG в Китае), М.А. Измайлову (реализация ESG-стратегий российских компаний в условиях санкций), А.А. Карцхия и Д.Т. Логона (концепции устойчивого развития в корпоративном праве), В.В. Коокуеву (анализ ESG-проектов), Н.П. Воронину (правовой ответ на гринвошинг). В области тематического моделирования и обработки текстовых данных работа опирается на классические труды D.M. Blei, A.Y. Ng, M.I. Jordan (Latent Dirichlet Allocation), Y. Goldberg и O. Levy (word2vec), J. Pennington, R. Socher и C.D. Manning (GloVe), а также на русскоязычные исследования О.А. Митрофановой и М.М. Атугодаге по динамическому тематическому моделированию, Г.Н. Москалевича по применению LDA в медиаисследованиях, учебные пособия О.К. Альсовой и Н.А. Зеленчук, Е.В. Котельникова и А.В. Котельниковой, А.С. Алексейчука по машинному обучению и нейросетям. Прикладные аспекты работы с ESG-текстами на основе LLM рассмотрены в работе «Evaluating the performance of state-of-the-art ESG domain-specific pre-trained large language models» (arXiv:2410.00207, 2024). Институциональная основа исследования формируется документами ООН, Европейской комиссии (CSRD, European Green Deal), GRI, SASB, CDP, Equator Principles, Climate Bonds Initiative, а также нормативно-правовыми актами Правительства Российской Федерации, Банка России и Минпромторга России в области устойчивого развития. Настоящая работа отличается от существующих исследований комплексной интеграцией тематического моделирования с

биграммными признаками TF-IDF, экспертной верификацией через LLM и последующей количественной агрегацией ESG-оценок, что обеспечивает воспроизводимость и сопоставимость результатов между странами.

В настоящее время решаемая научно-техническая проблема отличается разрозненностью существующих подходов: международные подходы (MSCI, Sustainalytics, S&P Global, Refinitiv, Bloomberg) опираются на закрытые экспертные системы и значительные команды аналитиков, а отечественные (RAEX, АКРА, НРА, Эксперт РА, АК&М, РСПП) – на анкетирование и публичную отчетность с разными системами весов. Следствием является существенный разброс оценок одной и той же компании (см. сопоставительные исследования MIT Sloan «Aggregate Confusion Project» и LSEG), что снижает доверие инвесторов и регуляторов. Современные исследования в области финансового NLP (BERT, FinBERT, ESG-BERT, Top2Vec, BERTopic) демонстрируют принципиальную применимость алгоритмов к ESG-задачам, однако в большинстве случаев ограничиваются тематической классификацией без получения сопоставимой количественной оценки. Тем самым сохраняется востребованность подходов, обеспечивающих переход от извлеченной тематической структуры к интегральному рейтингу, согласованному с публичными оценками рейтинговых агентств.

Основанием для разработки темы является потребность аналитических подразделений, инвестиционных компаний, банков и рейтинговых агентств в воспроизводимом, прозрачном и масштабируемом инструменте оценки устойчивого развития, а также задачи производственной практики автора, в рамках которой был сформирован корпус ESG-отчетов российских и китайских компаний и реализован прототип системы. Исходными данными послужили ESG-отчеты 20 российских и 20 китайских компаний за период 2020–2024 гг., новостные публикации (датасеты Lenta.Ru, Russian Financial News, RBC Economy News, Renmin Daily), макроэкономические показатели по обеим странам, а также официальные ESG-рейтинги агентств НРА, RAEX, Wind, SinoSec и SynTao.

На защиту работы выносятся следующие результаты:

- методика сегментации текстов и формирования ESG-топиков;

- алгоритм построения тематических словарей на основе TF-IDF и кластеризации;
- модель классификации текстов и предсказания топиков;
- методика расчета интегральных ESG-оценок;
- результаты сравнительного анализа с официальными рейтингами;
- прототип аналитического дашборда.

Научная новизна предлагаемого решения заключается в создании целостной методики количественного вычисления ESG-рейтингов, базирующейся на интеграции автоматического тематического моделирования с последующим переходом к экспертно-подтвержденной системе топиков. Практическая значимость определяется возможностью использования этой методики для автоматизированного формирования ESG-рейтингов в аналитических отделах финансовых институтов, рейтинговых агентствах и надзорных органах, а также адаптируемостью подхода к разным страновым выборкам и языкам благодаря дообучению тематических моделей и словарей.

1. Теоретические основы анализа ESG-рейтингов и методов обработки текстовых данных

1.1 ESG-показатели как инструмент оценки устойчивого развития

1.1.1 Понятие и структура ESG

В условиях развития концепции устойчивого развития и усиления требований к нефинансовой отчетности компаний особое значение приобретают ESG-показатели, отражающие экологические (Environmental), социальные (Social) и управленческие (Governance) аспекты деятельности организации (см. табл. 1.1).

Таблица 1.1

Компоненты ESG-концепции

Компонента	Перевод	Сфера оценки
E – environment	Экология	Ответственное отношение компании к окружающей среде, ее влияние на природу и экосистемы, управление экологическими рисками.
S – social	Социальная политика	Высокая социальная ответственность компании, ее взаимодействие с людьми и обществом.
G – governance	Корпоративное управление	Качество управления компанией, прозрачность ее деятельности, этичность ведения бизнеса, защита прав акционеров и эффективность совета директоров.

Идея устойчивого развития получила широкое распространение в 1980-1990-х годах. Особое влияние на ее развитие оказала деятельность ООН и ряда других международных организаций [1]. Впервые концепция была презентована в 1987 году в докладе «Наше общее будущее» Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию («доклад Брунтланд»), и базировалась на презумпции того, что человечество способно обеспечить долговременное и устойчивое развитие, которое будет удовлетворять потребности настоящего и будущего поколений [2]. Принятая Генеральной Ассамблеей ООН в 2015 году Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года содержит 17 целей и 169 задач, направленных на обеспечение всеобщей защиты, повышение качества жизни, искоренение нищеты и улучшение перспектив для людей во всем мире [3]. В Российской Федерации ESG-

концепция закреплена в статье 75.1 Конституции РФ с 2020 года. Согласно ней, государство принимает на себя обязательства по созданию условий для устойчивого экономического роста, повышению благосостояния и защите достоинства граждан, сбалансированности их прав и обязанностей, укреплению взаимного доверия между обществом и властью, уважению человеческого труда [4]. Помимо этого, вопросы устойчивого развития Российской Федерации регламентируются:

- Распоряжением Правительства РФ от 14.07.2021 №1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого развития РФ» [5];
- Постановлением Правительства РФ от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого развития РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого развития в РФ» [6].

С 2004 года концепция устойчивого развития начала применяться в бизнес-среде, когда генеральный секретарь ООН Кофи Аннан в своем докладе «Неравнодушный побеждает» сформулировал ESG-принципы и призвал руководство компаний включить их в свои долгосрочные стратегии [7]. Если изначально следование ESG-концепции носило исключительно добровольный характер, то со временем начали формироваться стандарты и системы принципов в области устойчивого развития. В настоящий момент нормативное пространство в достаточной степени фрагментировано и формализовано (см. табл. 1.2).

Таблица 1.2

Типы регуляторных документов и ESG-инициатив в РФ

Тип	Пример
Наднациональное регулирование политических и экономических объединений государств	• Цели устойчивого развития (ЦУР) ООН; • Принципы ответственного инвестирования ООН; • Принципы корпоративного управления G20/ОЭСР; • Руководящие принципы ОЭСР для многонациональных предприятий.
Передовые инициативы ЕС	• Директива 2014/95/EU о нефинансовой отчетности; • Руководство по нефинансовой отчетности 2017/C215/01; • Финансирование устойчивого роста Европейской комиссии 2018 года [8].
Национальные кодексы надлежащего (Stewardship Codes) и корпоративного	Кодекс надлежащего управления (UK Stewardship Code) Совета по финансовой отчетности Великобритании 2020 года.

Тип	Пример
управления (Corporate Governance Codes)	
Национальное регулирование в вопросах корпоративного права, окружающей среды и социальных вопросов	Стратегия зеленого финансирования в Великобритании (Green Finance Strategy)
Добровольные инициативы по раскрытию информации в сфере ESG от участников рынка	• Стандарты Глобальной инициативы по отчетности об устойчивом развитии (GRI Standards); • Стандарты Совета по стандартам бухгалтерского учета в области устойчивого развития (SASB Standards); • Стандарты Целевой группы по раскрытию финансовой информации, связанной с климатом (TCFD Standards); • Стандарты, разработанные международными биржами, ассоциациями банков (например, Принципы Экватора) [9].

Несмотря на обширную нормативную базу, в настоящий момент не существует установленных единых правил раскрытия ESG-показателей. Наиболее распространенным инструментом для обобщения результатов и стратегии реализуемой ESG-политики является нефинансовая отчетность. Директива ЕС 2014/95/EU устанавливает, что в годовом отчете компаний со штатом свыше 500 человек представляющих интерес для общества, должны быть отражены как минимум экологические и социальные аспекты деятельности, в частности, вопросы уважения прав человека, борьбы с коррупцией и взяточничеством. За компанией при этом сохраняется гибкость в выборе конкретного руководства по раскрытию информации.

ESG-подход направлен на интеграцию нефинансовых факторов в систему оценки эффективности и устойчивости бизнеса. С формальной точки зрения ESG-показатели могут быть представлены в виде многомерного вектора признаков согласно формуле (1.1).

$$X = (X_E, X_S, X_G) \quad (1.1)$$

Где X_E, X_S, X_G – агрегированные характеристики экологической, социальной и управленческой составляющих, соответственно. Каждый из компонентов включает набор частных индикаторов по формуле (1.2).

$$X_E = \{X_{E_1}, X_{E_2}, \dots, X_{E_n}\}, \qquad X_S = \{X_{S_1}, X_{S_2}, \dots, X_{S_m}\}, \qquad X_E = \{X_{G_1}, X_{G_2}, \dots, X_{G_k}\} \quad (1.2)$$

Экологическая компонента (E) оценивает степень воздействия компании на окружающую среду: объем выбросов, использование ресурсов и управление производственными отходами. Акцент на экологическую повестку сместился в 1980-х годах и особенно закрепился в 1994 году с выходом Рамочной конвенции ООН об изменении климата. В дальнейшем подобные конференции проводились ООН почти ежегодно и подкреплялись заключением знаковых соглашений, такие как Киотский протокол в 1997 году и Парижское соглашение в 2015 году. Многие страны стремятся достичь экологического превосходства за счет перехода к низкоуглеродной энергетике, декарбонизации экономики и достижения углеродной нейтральности, и закрепляют свои планы по данному направлению в официальных документах (см. табл. 1.3).

Таблица 1.3

Экологические стратегии разных стран

Страна	Документ	Период	Цель
Европейский союз	«Европейское зеленое соглашение»	2019-2050 гг.	Полное прекращение эмиссии парниковых газов и превращение Европы в первый климатически нейтральный континент. [10]
Китай	«Цель углеродной нейтральности Китая»	2020-2060 гг.	Достижение углеродной нейтральности экономики Китая. [11]
Российская Федерация	«Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов»	2021-2050 гг.	Снижение выбросов парниковых газов при устойчивом экономическом росте. [12]
	«Энергетическая стратегия РФ»	2020-2035 гг.	Развитие энергетики с учетом экологических требований и снижение углеродного следа. [13]
	«Концепции развития водородной энергетики в РФ»	2021-2035 гг.	Развитие производства и экспорта водорода, снижение углеродоемкости экономики. [14]
	Отраслевой план адаптации к изменениям климата в сфере промышленного комплекса и внешней торговли	2021-2030 гг.	Снижение климатических рисков для промышленности и внешнеэкономической деятельности. [15]

Приоритетным направлением экологической повестки коммерческих предприятий выступает минимизация ущерба природе, наносимого в ходе хозяйственной деятельности, за счет сокращения объема твердых бытовых отходов, эмиссии парниковых газов, загрязнения воды и воздуха, а также перехода к циркулярной экономике. В докладе Всемирного экономического форума (ВЭФ) приведен перечень показателей, применяемых для оценки качества исполнения компанией обязательств по поддержанию экологичности производства (см. Приложение 1).

Социальная компонента (S) была приоритетной темой ESG-концепции в момент ее зарождения как продолжение идеи корпоративной социальной ответственности (КСО). Первый кодекс КСО был принят в 1977 году в американской автомобильной компании, работающей в ЮАР. Документ критиковал режим расовой сегрегации и дискриминации чернокожих работников и повлек впоследствии отказ многих американских компаний от ведения бизнеса в ЮАР. Эксперты Всемирного экономического форума предлагают разделять социальный аспект устойчивого развития на два блока, представленных на рис. 1.1. В Приложении 2 определены метрики, которые рекомендуется рассчитывать для оценки степени социальной ответственности компаний по каждому из двух направлений.

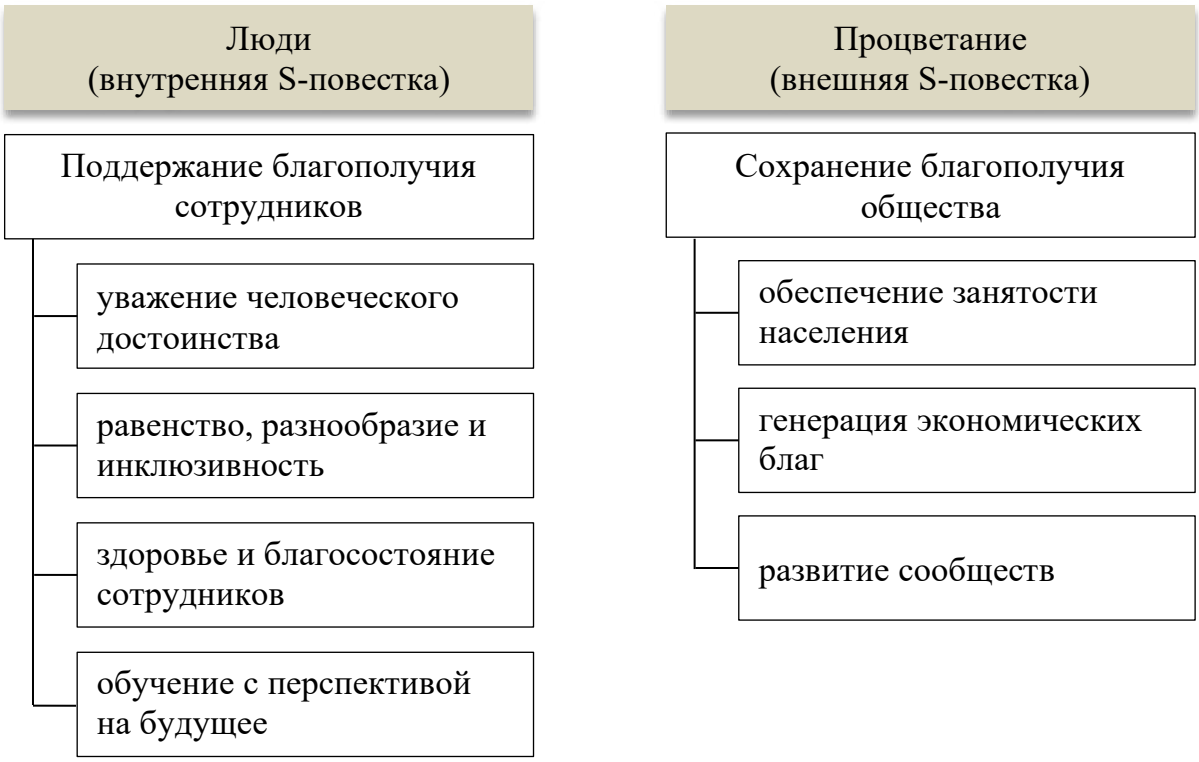


Рис. 1.1. Направления социальной повестки компании [15]

Управленческая компонента (G) характеризует структуру корпоративного управления, прозрачность и эффективность менеджерских процессов. Подготовленный при участии ООН в 2004 году доклад «Кто заботится, тот выигрывает. Интеграция финансовых рынков в меняющийся мир» ввел понятие ESG-принципов в инвестиционную практику, где объединил экологические и социальные вопросы, а также проблематику корпоративного управления в условиях глобализации [16]. Позднее в 2011 году Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в форме «Руководящих принципов для многонациональных предприятий» [17] обозначила ключевые инициативы по ответственному ведению предпринимательской деятельности. В соответствии с выделенными принципами Центральный банк России (ЦБ РФ) в 2014 году обновил Кодекс корпоративного управления [18], где подсветил актуальные требования для акционерных обществ (АО) в области корпоративного управления (см. рис. 1.2). Требования к отчетности GIR совместно с экспертами ВЭФ при оценке качества корпоративного управления компании акцентируют свое внимание на индикаторах, указанных в Приложении 3.

Рис. 1.2. Стандарты для компаний по ответственному управлению [19]

В Приложении 4 рассмотрены наиболее распространенные аспекты по каждой компоненте, на которые российские компании обращают внимание при взаимодействии с заинтересованными сторонами. В Приложении 5 проанализированы конкретные корпорации на наличие требований устойчивого развития в отношении своих стейкхолдеров.

Интегральная ESG-оценка формируется посредством агрегирования рассмотренных компонентов. Методика расчета представлена в формуле (1.3). Функция агрегации $F(\cdot)$ зависит от выбранной методологии и может быть реализована в виде линейной свертки, взвешенной суммы или более сложных нелинейных моделей.

$$\mathrm{ESG} = \mathrm{F}(\mathrm{X_E}, \mathrm{X_S}, \mathrm{X_G}) \qquad (1.3)$$

Таким образом, ESG-концепция компании базируется на следовании регламентированным ООН целям устойчивого развития по трем направлениям: экология, общество и корпоративное управление. Показатели по каждому из них представляют собой формализованное описание нефинансовых характеристик

компании, а их системный анализ позволяет перейти от деклараций к количественной оценке. Интеграция ESG-факторов в корпоративную стратегию становится в последнее время объективной необходимостью для повышения инвестиционной привлекательности и долгосрочной устойчивости бизнеса.

1.1.2 Роль ESG в инвестиционном анализе

В современной экономической теории следование ESG-принципам позиционируется как одна из ключевых ценностей бизнеса. В Приложении 6 систематизированы критерии роста вовлеченности компании в устойчивую повестку, представляющие интерес для инвесторов. Включение ESG-показателей в инвестиционный анализ обусловлено необходимостью учета нефинансовых рисков и факторов, оказывающих влияние на долгосрочную стоимость активов. Согласно проведенному в 2025 году исследованию Morgan Stanley Institute for Sustainable Investing, 88% компаний по всему миру рассматривают устойчивое развитие как возможность создания долгосрочной стоимости, а 83% могут количественно измерить возврат инвестиций в ESG-инициативы [20]. Очевидно, что традиционные финансовые модели, основанные на анализе бухгалтерской отчетности, не в полной мере отражают риски, связанные с экологическими, социальными и управленческими аспектами деятельности компаний (см. Приложение 7). Подход, основанный на учете ESG-факторов носит название «ответственное инвестирование» и задействует 4 вида акторов, рассмотренных в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Субъекты ответственного финансирования [21]

Актор	Пример	Роль в процессе инвестирования
Владельцы капитала	Страховые компании, эндаумент-фонды.	Интегрируют ESG-факторы в стратегию устойчивого развития, принимают их во внимание при отборе потенциальных контрагентов и вводят лимиты на условия размещения капитала.
Компании, управляющие капиталом	Управляющие компании, инвестиционные менеджеры.	Анализируют ESG-риски, повышают квалификацию сотрудников в сфере ESG, устанавливают KPI менеджерам относительно инвестиционных портфелей.

Актор	Пример	Роль в процессе инвестирования
Фондовые биржи	Мосбиржа, NYSE, NASDAQ.	Закрепляют ESG-факторы как элемент отчетности компаний, регламентируют требования к размещению активов.
Портфельные компании	Компании, привлекающие инвестиции для развития бизнеса.	Публикуют материалы о соблюдении ESG-принципов и управлении рисками по целям устойчивого развития.

Инвестиционная привлекательность компании может быть представлена как функция от финансовых и нефинансовых факторов в формуле (1.4).

$$V = G(F_{fin}, F_{ESG}) \quad (1.4)$$

Где F_{fin} – финансовые показатели; F_{ESG} – ESG-характеристики; $G(\cdot)$ – функция оценки стоимости или риска.

Данные статистики подтверждают возрастающую роль ESG в процессе инвестирования. Уже к 2019 году 81% компаний приняли политику ответственного финансирования и столько же не реже 1 раза в год актуализируют для Совета директоров важность развития ESG-направления бизнеса [22]. Вместе с тем с каждым годом существенно растет объем устойчивых активов: если в 2016 году их доля составляла всего 27%, то к 2024 году достигла уже 43% (см. рис. 1.3). Это объяснимо тем, что интеграция ESG-факторов представляет ряд преимуществ для инвесторов, так как позволяет учитывать такие долгосрочные риски, как экологические штрафы, социальные конфликты и управленческие нарушения, а также оценивать устойчивость бизнес-модели и выявлять компании с более высоким уровнем корпоративной ответственности.

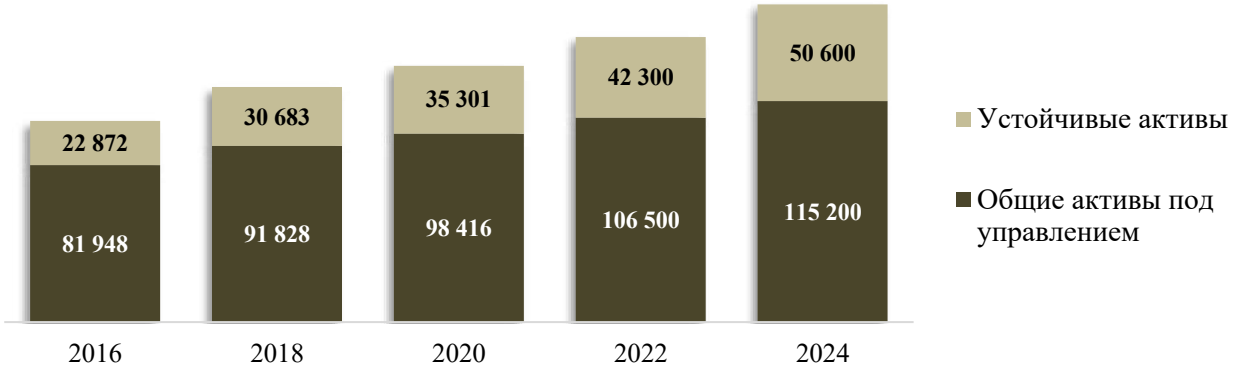


Рис. 1.3. Соотношение глобальных инвестиционных активов, млрд $ [23]

Одним из наиболее перспективных активов ответственного инвестирования выступают устойчивые облигации – финансовые инструменты с фиксированным доходом, предназначенные для привлечения капитала для ESG-проектов [24]. С 2017 по 2022 годы международный рынок данного вида финансовых инструментов вырос почти в 5 раз, а российский – в 22 раза [25]. В 2019 году Московская биржа присоединилась к инициативе ООН по устойчивому развитию фондовых бирж (Sustainable Stock Exchanges, SSE) и создала сектор устойчивого развития, предназначенный для финансирования ESG-проектов. Он включает 4 самостоятельных сегмента, перечень которых был дополнен новыми видами в связи с изменением Банком России стандартов эмиссии ценных бумаг в 2022 году (см. Приложение 8) [26]. В 2021 году в секторе были размещены бонды 7 эмитентов на сумму 126,5 млрд рублей, в 2022 году – на сумму 81,2 млрд рублей. Всего за период 2018-2022 годов было проведено 39 выпусков ESG-облигаций общим объемом 515 млрд рублей. Согласно статистике на рис. 1.4, среди ESG-облигаций наиболее распространены «зеленые», которые составляют свыше 60% от общей доли устойчивых финансовых инструментов во всем мире. На сегодняшний день их выпускают более чем 200 эмитентов из 40 стран (см. Приложение 9) [27]. Проведенный компанией McKinsey анализ показал, что для достижения заявленного нулевого уровня выбросов парниковых газов к 2050 году потребуется выпускать экологические облигации суммарно по 9 трлн долларов США ежегодно [28].

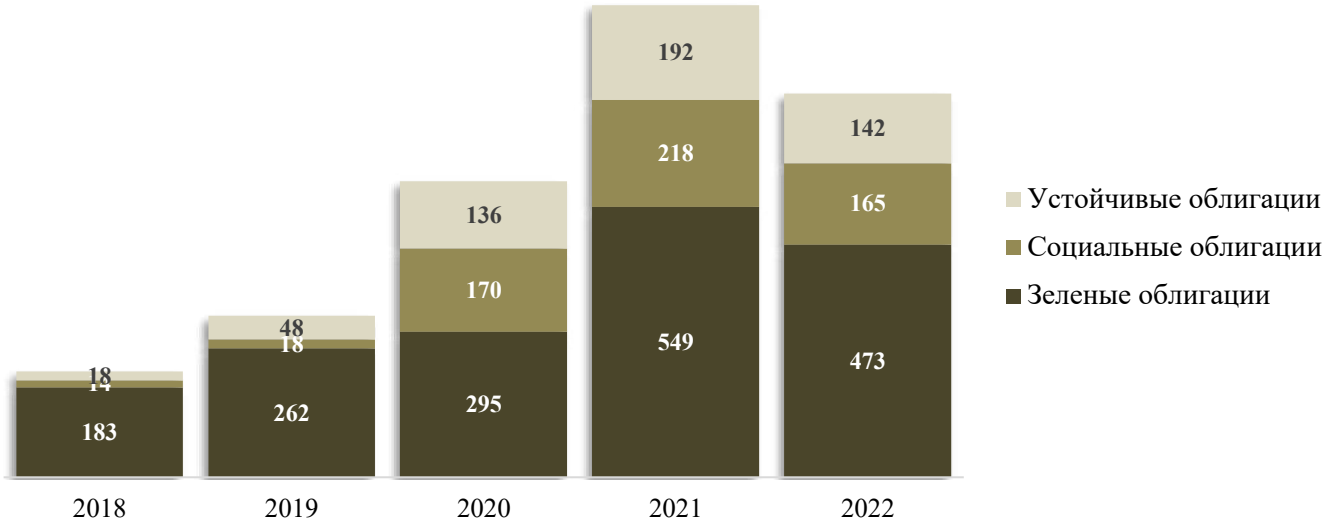


Рис. 1.4. Ежегодный выпуск устойчивых облигаций, млрд $ [29]

Для дополнительного учета G-компоненты в экономической теории выделяется отдельное направление – «этическое инвестирование». Оно предполагает формирование осознанного портфеля, в который не входят неэкологичные проекты и инструменты компаний из спорных отраслей (табачная продукция, букмекерские конторы, микрофинансовые организации, гэмблинг и т.д.) [30]. То есть помимо финансовой составляющей портфеля, инвестор руководствуется нравственными императивами, балансируя прибыльность ценных бумаг с их назначением и происхождением.

География рынка этических инвестиций на рис. 1.5 демонстрирует, что подавляющее большинство средств концентрируется в США и Европе, где совокупный объем вложений составляет свыше 30 трлн долларов США. В России практика этического инвестирования получила распространение значительно позже, поскольку отечественный рынок все еще находится на этапе институционального становления, а его развитие во многом обусловлено не зрелым спросом со стороны частных инвесторов, а регуляторным стимулами от государства [31].

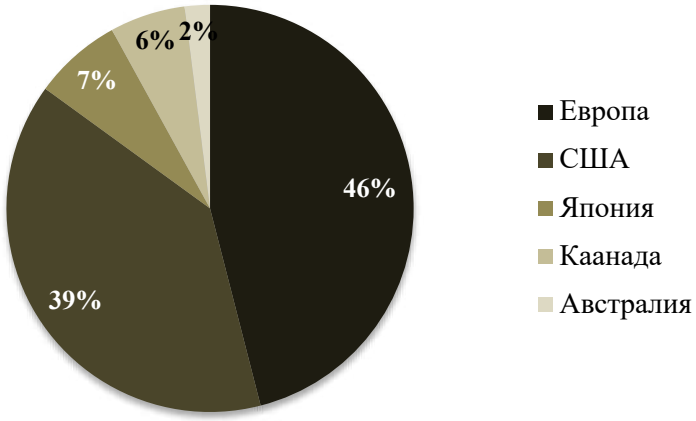


Рис. 1.5. Соотношение стран по объему этических инвестиций [30]

Первой организацией, выпустившей на Московской бирже «зеленые» облигации, стала ООО «Ресурсосбережение ХМАО» в 2018 году. Средства в размере 1,1 млрд рублей были направлены на создание межмуниципального полигона для размещения, обезвреживания и обработки твердых коммунальных отходов в Нефтеюганском районе [32]. Годом позднее ОАО «РЖД» впервые разместила ESG-облигации на внешнем рынке (в Ирландии) на общую сумму 500 млн евро [33], Пик

ESG-активности на российском фондовом рынке пришелся на 2021 год, когда объем размещенных «зеленых» инструментов достиг 211,9 млрд рублей (см. рис. 1.6). Для сравнения только за первое полугодие 2025 года глобальный объем новых выпусков GSS+ (зеленые, социальные, устойчивые) бондов во всем мире составил 555,8 млрд долларов США. При этом в России в 2025 году около 60% приходится на социальные облигации государственных институтов развития – ВЭБ.РФ и ДОМ.РФ, что подтверждает тезис о квазигосударственном характере отечественного рынка [34].

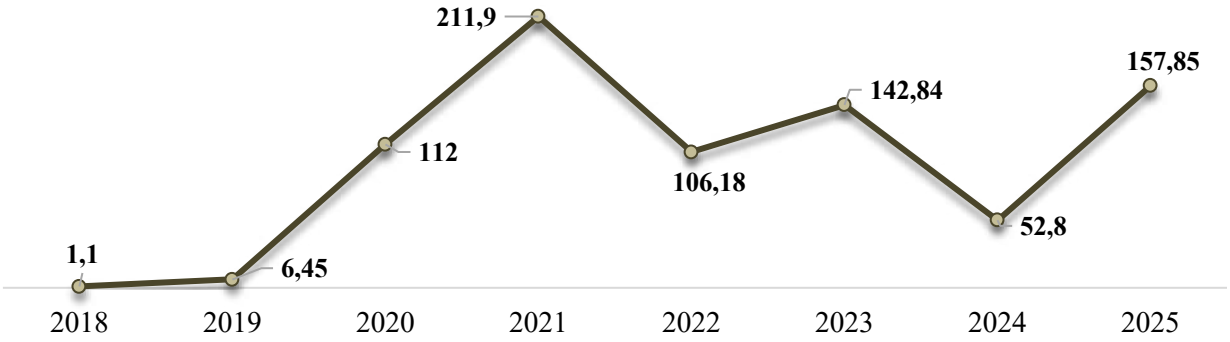


Рис. 1.6. Динамика размещения ESG-облигаций в России, млрд руб. [35]

Доля устойчивых облигаций в общем объеме корпоративных размещений в России колеблется на уровне 2-3% [36]. По оценке рейтингового агентства RAEX лидирующие позиции на рынке этических инвестиций в России занимают организации из металлургической, химической и банковской отраслей (см. Приложение 10). В приложении 11 рассмотрены аспекты, в которых выражается этическое инвестирование в каждой из отраслей отечественной экономики. В ряде корпораций образованы специализированные комитеты для реализации целей устойчивого развития:

- В одном из ведущих металлургических предприятий ПАО «Северсталь» действует Комитет по аудиту, в зону ответственности которого входит контроль за раскрытием информации, затрагивающей аспекты изменения климата. Кроме того, члены комитета (генеральный директор А.А. Шевелев и технический директор А. Риттер) курируют анализ предложений по решению вопросов в сфере управления парниковыми газами [37].

- Химический холдинг «Сибур» в 2025 году анонсировал создание платформы для экспертного общения и обмена опытом в области ESG среди членов Советов директоров и собственников компаний-партнеров «Сибура» [38];
- В ПАО «Сбербанк» функционирует Дирекция по устойчивому развитию под руководством Анастасии Федотовой [39]. В 2025 году Банк также объявил о создании «Лаборатории зеленых технологий», которая будет развивать цифровые решения в области искусственного интеллекта (ИИ) для задач устойчивого развития [40].

Итак, на практике ESG-рейтинги используются инвестиционными фондами, банками и рейтинговыми агентствами для формирования портфелей, управления рисками и разработки стратегий устойчивого инвестирования. Особое значение ESG приобретает в условиях роста объемов ответственного инвестирования, где инвестиционные решения принимаются с учетом не только финансовой доходности, но и соответствия принципам устойчивого развития. Это приводит к необходимости формализации и автоматизации процессов оценки ESG-факторов, в том числе с использованием методов анализа данных.

1.1.3 Основные проблемы и ограничения ESG-подходов

Несмотря на широкое распространение ESG-подхода, его применение связано с рядом существенных методологических и практических ограничений. Одной из ключевых проблем является высокая доля неструктурированных данных, используемых при расчете ESG-показателей. Значительная часть информации содержится в текстовых источниках (отчеты, новости), что требует применения методов преобразования текста в числовое представление согласно формуле (1.5).

$$\tau \to \mathbb{R}^{d} \tag{1.5}$$

Где τ – множество текстов; d – размерность признакового пространства.

По результатам проведенного компанией Morningstar Sustainalytics в 2026 году опроса 145 институциональных инвесторов было выявлено, что 47% респондентов указали на пробелы в покрытии ESG-данных, а 41% – на проблемы с качеством данных [41]. Проблема полноты и достоверности информации связана с тем, что

специализированными источниками по ESG выступают добровольно публикуемые компаниями отчеты об устойчивом развитии, новостные анонсы или данные анкетирования. Такой формат позволяет предоставлять неполную или искаженную информацию, что снижает надежность ESG-оценок и требует разработки методов независимого анализа, в том числе, на основе внешних источников данных. Более того, публичная ESG-отчетность, в отличие от финансовой, не подлежит обязательному аудиту, что создает дополнительные возможности для кастомизации раскрываемых показателей и манипулирования процессом раскрытия информации [42].

В настоящее время среди коммерческих компаний превалирует тренд на раскрытие уже совершенных действий и проведенных мероприятий в области ESG в противовес четкого закрепления стратегии и планов на будущее. Данное суждение подтверждает исследование «Asset Impact», проведенное организацией Global Real Estate Sustainability Benchmar (GRESB) в 2026 году и охватившее 20 крупнейших производителей в 8 критических секторах. В отчете описывается тот факт, что только 2% публичных компаний раскрыли планы по перераспределению капитала от высокоуглеродных активов в соответствии с долгосрочными целями декарбонизации. Аналогичным образом эксперты London School of Economics, проанализировавшие в 2025 году 2000 компаний с рыночной капитализацией 87 трлн долларов США, пришли к выводу, что компании продолжают откладывать существенное сокращение выбросов на будущее [43]. Данная тенденция подтверждается и среди российских компаний (см. Приложение 12), что противоречит интересу инвесторов получить информацию о целях корпорации и видении своей роли в достижении целей устойчивого развития. В 2025 году подразделение «Responsible Companies» европейской юридической и консалтинговой фирмы Frank Bold проанализировало ESG-отчеты 100 крупнейших европейских компаний, составленных в соответствии с требованиями Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) – новой директивы ЕС по корпоративной ESG-отчетности. Ключевая проблема заключается в том, что более половины компаний декларируют планы, но лишь 15% объясняют, что может помешать их реализации (см. рис. 1.7).

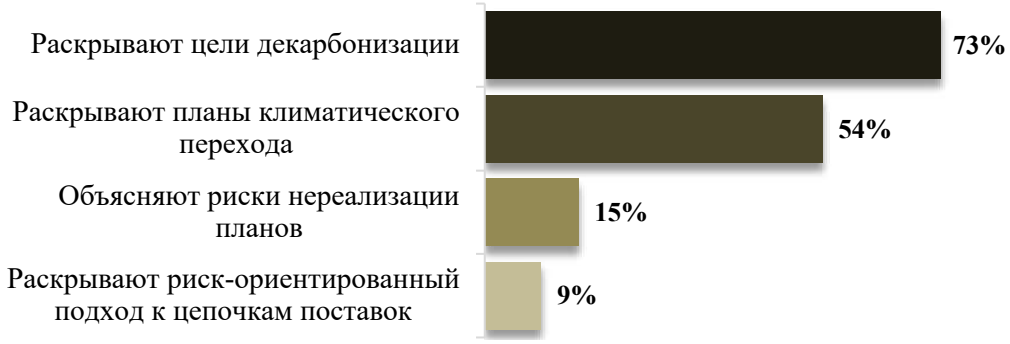


Рис. 1.7. Доля компаний из топ-100 по CSRD [44].

Рост интереса инвесторов к теме ESG способствует массовому развитию проблемы «гринвошинга» (greenwashing) или «зеленого камуфляжа» [45]. Данное явление возникает, когда компании пытаются ввести в заблуждение своих стейкхолдеров, имитируя реализацию ESG-миссии вместо применения конкретных мер по улучшению окружающей среды. Другими словами, компания намеренно искажает информацию об экологическом воздействии и упоминает в отчетности действия по данному направлению, которые не были совершены на самом деле. Такая манипуляция может совершаться в адрес производимого товара, услуги, сопутствующих материалов или инвестиционных мероприятий по одному из признаков, указанных в Приложении 13. Например, если в рекламной кампании фирма заявляет об использовании экологичной упаковки, тогда как на самом деле основная масса продукции по-прежнему поставляется в неперерабатываемом пластике, а реальных изменений в производственном процессе проведено не было. В результате, подобные действия снижают доверие заинтересованных сторон к компании и негативно влияют на процесс ответственного инвестирования. Помимо имиджевых рисков, гринвошинг влечет за собой и крупные финансовые потери:

1. За 2015-2019 годы из-за споров о достоверности предоставленной ESG-информации из рыночной капитализации крупных американских компаний было исключено более 500 млрд долларов США [46];
2. В 2023 году компания Chevron выплатила штраф за экологические нарушения в размере 20 млн долларов США, а ее акции показали годовое падение на 12,9% [47];

3. В апреле 2025 года немецкое подразделение Deutsche Bank было оштрафовано на 27 млн долларов США. Регулятором было доказано несоответствие действительности заявление компании о том, что ESG является «частью ее ДНК» [48];
4. В мае 2025 года акции компании Sable Offshore Corp рухнули на 15% после обвинений в искажении производственных данных [49].

Скорость адаптации компании к нормативным изменениям в ESG-политике напрямую зависит от ее объема. Чем крупнее фирма, тем меньше времени ей потребуется на формирование ESG-стратегии за счет наличия уже отлаженного механизма координации и формализации деятельности. Малым и средним предприятиям (МСП) сложнее обеспечить ESG-мониторинг с организационной и финансовой точки зрения. Хотя именно на малый бизнес по оценкам ОЭСР приходится 60-70% промышленного загрязнения в Европе, поэтому внедрение принципов ESG становится необходимым этапом дальнейшего развития и привлечения инвестиций [50]. Более того, следование целям устойчивого развития вносит весомый вклад в имидж компании, следовательно, поддерживать конкурентоспособную позицию на рынке для МСП становится все сложнее. Несмотря на ряд ограничений, малый бизнес оказывает существенное влияние на окружающую среду. Эксперты отмечают, что в 2023 году порядка 40% субъектов МСП минимизировали негативный экологический след с помощью новейших технологий. Из них 13% представили инновационные решения по созданию экологически чистых товаров [51]. В России по данным 2025 года 15% малых предприятий реализуют экологические проекты и внедряют новые энергоэффективные производственные инновации [52].

Подводя итог, следует отметить несовершенство методологии оценки устойчивого развития и отсутствие единообразного подхода к ESG-отчетности, что создает дополнительные возможности для махинаций, в том числе гринвошинга. Существующие ограничения ESG-подходов обуславливают необходимость разработки формализованных, воспроизводимых и менее субъективных методов анализа, основанных на автоматизированной обработке данных. Это определяет

актуальность применения методов обработки естественного языка и машинного обучения для извлечения и интерпретации ESG-индикаторов.

1.2 Подходы к формированию ESG-рейтингов и анализ существующих решений

1.2.1 Международные методологии ESG-оценки

На международном уровне формирование ESG-рейтингов осуществляется специализированными аналитическими агентствами, такими как MSCI, Sustainalytics, S&P Global, Refinitiv и Bloomberg. Данные организации используют собственные методологии оценки уровня устойчивого развития, основанные на агрегировании большого числа показателей, характеризующих ESG-профиль компании.

В общем виде процесс формирования ESG-рейтинга представляет собой следующую последовательность действий:

1. сбор данных из различных источников;
2. нормализация и стандартизация показателей;
3. оценка по отдельным ESG-критериям;
4. агрегирование в интегральный рейтинг.

Формально модель оценки может быть представлена формулой (1.6).

$$\mathrm{ESG_i} = \mathrm{F_i}(\mathrm{x}) = \sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{d}} \mathrm{w_{ij}} * \mathrm{x_j} \qquad (1.6)$$

Где $x = (x_1, \ldots, x_d)$ – вектор ESG-признаков; w_{ij} – весовые коэффициенты, определяемые методологией i-го рейтингового агентства.

Отличительной особенностью международных подходов является использование:

- многоуровневых систем показателей (десятки и сотни факторов);
- отраслевой нормализации (industry-adjusted scoring);
- динамической корректировки оценок с учетом новостного фона и событийных рисков.

Методология международной аналитической компании Morgan Stanley Capital International (MSCI) предполагает оценку компаний относительно отраслевых аналогов. Модель MSCI предусматривает фокусирование исключительно на важных вопросах (рисках и возможностях) для каждой сферы (см. Приложение 14). Существенным признается тот риск, который способен повлечь значительные финансовые потери. Например, нормативный запрет на использование некоторых химических веществ потребует пересмотра всей производственной цепочки. Существенная возможность, напротив, определяется перспективой извлечения дополнительного дохода. К примеру, использование «зеленых» технологий в возобновляемой энергетике обеспечит компании рост прибыли. Данные топики закладываются в количественную модель, которая анализирует диапазоны и средние значения внешних воздействий (такие как углеродоемкость, водоемкость, уровень травматизма), а затем классифицирует их по компаниям и отраслям. Веса топиков определяются исходя из фреймворка на рис. 1.8 – ключевой вопрос, определяемый как «Имеющий высокую отдачу» и «Краткосрочный», весит в 3 раза больше нежели долгосрочный или имеющий низкую отдачу.

Рис. 1.8. Схема определения весов для топиков [53].

В формуле (1.7) показано, как формируется итоговый ESG-рейтинг – нормализованное относительно аналогичных показателей по отрасли средневзвешенное значение по всем трем компонентам ESG, где AAA означает лучший результат, а CCC – худший. Подобная классификация дает глобальное преимущество, поскольку позволяет сравнивать между собой оценки по разным компаниям и отраслям.

$$ESG_{risk} = \sum_{i=1}^{N} K_i * w_i \quad (1.7)$$

Где K_i – оценка компании по i-му существенному ESG-фактору; w_i – вес соответствующего фактора; N – количество существенных ESG-факторов.

Оценка каждого фактора (K_i) определяется на основе трех компонент:

- уровень подверженности ESG-риску (exposure);
- уровень управления риском (risk management);
- наличие ESG-возможностей (opportunities).

После расчета интегральной оценки выполняется отраслевая нормализация по формуле (1.8).

$$Z_i = \frac{ESG_i - \mu_{industry}}{\sigma_{industry}} \quad (1.8)$$

В дополнение методология MSCI предлагает скорректированную по отрасли численную градацию относительно буквенных рейтингов (см. табл. 1.5). В Приложении 15 представлена схема взаимодействия различных отделов агентства в процессе составления ESG-рейтинга с подробным описанием задач на каждом из этапов.

Таблица 1.5

Рейтинговая шкала по методологии MSCI [53].

Буквенный рейтинг	Категория	Числовой диапазон с отраслевой поправкой
AAA	Лидер	8.571 - 10.0
AA	Лидер	7.143 - 8.571
A	Средний	5.714 - 7.143
BBB	Средний	4.286 - 5.714
BB	Средний	2.857 - 4.286
B	Отстающий	1.429 - 2.857
CCC	Отстающий	0.0 - 1.429

Агентство Morningstar Sustainalytics использует риск-ориентированный подход, в рамках которого оценивается не абсолютный уровень ESG-показателей, а степень подверженности экономической ценности компании ESG-рискам и эффективность их управления. Данный подход схож с методологией MSCI, поскольку он тоже рассматривает ключевые вопросы в области устойчивого развития – ряд связанных

тем, которые требуют общего набора управленческих инициатив или аналогичного типа надзора (см. Приложение 16). Однако в отличие от MSCI, методология Sustainalytics не устанавливает прямой зависимости между принадлежностью компании к определенной отрасли и оценкой существенности рисков корпоративного управления, поскольку последние не детерминируются бизнес-моделью фирмы. Вместо этого, открытость и, следовательно, относительная важность корпоративного управления в значительной степени зависит от формы собственности: публично торгуемой на бирже компании присваивается балл выше из-за более сложной структуры управления, ужесточенного контроля со стороны регулирующих органов и дорогих операций по сравнению с частными корпорациями.

Ключевая идея методологии Sustainalytics заключается в формировании для инвесторов сигнала, отражающего степень подверженности их вложений (отдельных активов или портфелей в целом) неуправляемым рискам. В соответствии с этой задачей итоговый показатель представляется как мера остаточного риска после учета механизмов их митигации. При этом два составляющих параметра сопоставляются как агрегировано, так и для каждой проблемы по-отдельности:

- подверженность риску (exposure) – уязвимость компании перед ESG-рисками на отраслевом и индивидуальном уровнях;

В Приложении 17 описаны этапы оценки рискованности на уровне отрасли. Детализация для конкретной компании строится путем умножения отраслевого балла на бета-коэффициент. Данный индикатор отражает, насколько сильнее или меньше конкретная фирма склонна к существенным ESG-проблемам относительно среднеотраслевого значения (см. Приложение 18). Расчет бета-коэффициента осуществляется в 4 этапа, описанных в Приложении 19.

- качество управления (management) – совокупность обязательств, мероприятий и результатов компании, демонстрирующая степень эффективности митигации ESG-рисков.

Оценка управления складывается из совокупности индикаторов – политик, систем менеджмента, наличия сертификаций и т.п., – которые могут быть выражены непосредственно в числовых показателях (например, объем выбросов CO_2 или

углеродоемкость) либо оцениваться через степень вовлеченности компании в спорные или конфликтные ситуации (событийные индикаторы). Последние оцениваются по шкале от 0 (отсутствие свидетельств о соответствующих инцидентах) до 5 (наличие серьезных последствий и высоких рисков). Следует отметить, что не все ESG-риски поддаются полному управлению. На уровне отрасли их соотношение определяется с помощью коэффициента MRF (Issue Manageable Risk Factor). Значения варьируются от 30% до 100% и отражают долю рисков, которые теоретически могут быть подконтрольны фирме.

Взвешенная оценка ESG-риска по методологии агентства Morningstar Sustainalytics описана в общем виде в формуле (1.9). В Приложении 20 рассмотрен пример детального расчета рейтинга.

$$\mathrm{ESG_{risk}} = \sum_{i=1}^{N} E_i * W_i * (1 - M_i) \qquad (1.9)$$

Где E_i (exposure) – уровень подверженности компании i-му риску; W_i – вес риска в отрасли; M_i (management) – эффективность механизмов управления i-ым риском; N – количество существенных ESG-факторов.

Как следует из шкалы оценок в табл. 1.6, чем выше расчетное значение, тем сильнее компания уязвима перед ESG-рисками, а следовательно, должна уделять пристальное внимание данной сфере деятельности.

Таблица 1.6

Классификация ESG-рейтингов по методологии Sustainalytics [53].

ESG risk score	Категория риска	Пояснение
0-10	Незначительный	Бизнес-модель и управленческие практики компании практически не подвержены негативному влиянию ESG факторов.
10-20	Низкий	Большинство потенциальных ESG-рисков своевременно устраняются, а оставшиеся уязвимости незначительны.
20-30	Средний	Существуют области, где управление рисками может быть недостаточным, что требует внимания со стороны руководства.
30-40	Высокий	Есть значительные пробелы в управлении ESG-вопросами, что может ощутимо влиять на стоимость компании.

ESG risk score	Категория риска	Пояснение
>40	Серьезный	Компания сильно подвластна ESG-факторам, а системы управления рисками оцениваются как явно недостаточные для предотвращения потенциального серьезного ущерба.

Методология агентства S&P Global основана на агрегировании показателей Corporate Sustainability Assessment (CSA) – ежегодной комплексной оценки деятельности компаний в области устойчивого развития. Исследование проводится с помощью анкетирования корпораций из 62 отраслей, где участники предоставляют подробные данные и подтверждающие доказательства, включая внутреннюю документацию, не подлежащую публичному раскрытию. В Приложении 21 можно увидеть иллюстративный пример анкеты. S&P Global приглашает максимально возможное количество компаний к участию в данном опросе – по состоянию на март 2026 года число участников уже достигло 13 000 [54].

Интегральный рейтинг рассчитывается по формуле (1.10).

$$\mathrm{ESG} = \sum_{i=1}^{N} C_i * w_i \qquad (1.10)$$

Где C_i – оценка по i-му критерию CSA; w_i – вес критерия; N – количество используемых критериев. Каждый критерий вычисляется на основе набора количественных и качественных показателей. Примеры весов для банковской сферы, электроснабжения и фармацевтической промышленности можно увидеть в Приложении 22. Дополнительно применяется отраслевая корректировка по формуле (1.11).

$$C_i = f\left(x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}\right)$$
$$C_i' = \alpha_i * C_i \qquad (1.11)$$

Где x_{ij} – отдельные ESG-индикаторы; α_i – коэффициент значимости критерия для конкретной отрасли. Пример взвешивания и агрегирования оценок представлен в Приложении 23.

Концепция глобального поставщика информации и инфраструктуры для финансовых рынков Refinitiv базируется на суждении о том, что материалы по ESG следует рассматривать как фундаментальные, а не субъективные (основанные на

мнениях и суждениях экспертов). Агентство предлагает одну из самых полных баз данных по ESG-тематике, охватывающую свыше 80% глобальной рыночной капитализации по более чем 630 метрикам, начиная с 2002 года. К 2021 году количество компаний по всему миру, подлежащих оценке по методологии Refinitiv, достигло 12 000 (см. Приложение 24) [55]. В отличие от конкурентов, Refinitiv особенно внимательно подходит к обеспечению прозрачности своих оценок. Интегральный балл может быть представлен в общем виде формулой (1.12).

$$\mathrm{ESG} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i * w_i}{\sum_{i=1}^{N} w_i} \tag{1.12}$$

Где x_i – нормализованный ESG-показатель; w_i – вес показателя; N – количество метрик. Всего в расчете участвуют 10 категорий, каждой из которых присваивается определенный вес (см. Приложение 25). Нормализация выполняется относительно отраслевых значений по формуле (1.13).

$$x_i^{norm} = \frac{x_i - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}} \tag{1.13}$$

В Приложении 26 приведен пример расчета баллов по основным направлениям как относительной суммы весов в каждой категории. Дополнительно в методологии учитываются негативные события и конфликты, связанные с ESG-повесткой компании (controversies). Для этого, согласно формуле (1.14), из общей ESG-оценки вычитается индекс вовлеченности компании в спорные ситуации с учетом предусмотренного штрафа.

$$C = \sum_{j=1}^{M} p_j * s_j$$
$$\mathrm{ESG}_{final} = \mathrm{ESG} - \beta C \tag{1.14}$$

Где p_j – вес негативного события; s_j – степень серьезности инцидента; β – коэффициент штрафа за инцидент. Всего при расчете учитываются 23 спорные темы, сгруппированные по 7 категориям (см. Приложение 27). Для каждой компании за отчетный период проверяется, фигурировала ли она в новостях на указанные темы. На итоговое значение индекса противоречий влияет также размер организации. Так как крупные фирмы привлекают больше внимания СМИ, то в случае возникновения

инцидента они получат меньший ущерб от потери баллов. Согласно методологии Refinitiv, при капитализации компании свыше 10 млрд долларов США начисляется коэффициент серьезности 0,33; от 2 до 10 млрд долларов США – 0,67; ниже 2 млрд долларов США – 1 [56].

Общая схема оценки деятельности компании в области устойчивого развития изображена на рис. 1.9.

Рис. 1.9. Процесс рейтингования компаний по методологии Refinitiv [57]

Процентильные ранговые баллы просты для понимания и доступны как в числовом, так и в буквенном виде (см. табл. 1.7).

Таблица 1.7

Рейтинговая шкала по методологии Refinitiv [58]

Числовой диапазон	Буквенный рейтинг	Категория	Описание
0 - 0.083	D-	Отстающие	Компания демонстрирует слабые результаты по ESG-направлению и раскрывает минимум информации.
0.083 - 0.16	D		
0.16 - 0.25	D+		
0.25 - 0.33	C-	Ниже среднего	Показатели ESG находятся на приемлемом уровне, прозрачность официальных данных о ключевых факторах деятельности умеренная.
0.33 - 0.416	C		
0.416 - 0.5	C+		
0.5 - 0.583	B-		

Числовой диапазон	Буквенный рейтинг	Категория	Описание
0.583 - 0.66	B	Выше среднего	Компания активна в области ESG и раскрывает соответствующие факты в объеме, превышающем средний по рынку.
0.66 - 0.75	B+		
0.75 - 0.83	A-	Лидеры	Компания имеет высокие ESG-показатели и открыта в публичном представлении важных данных.
0.83 - 0.916	A		
0.916 - 1	A+		

Подход агентства Bloomberg ориентирован преимущественно на оценку полноты раскрытия компанией своей ESG-миссии. В основе методологии лежит интеграция разнородных данных, доступных в терминале Bloomberg: прежде всего это информация об устойчивом развитии компаний и статистика по финансовым показателям. К этому добавляются собственные аналитические разработки – исследования Bloomberg Intelligence (BI) в области ESG, а также отраслевая (BICS) и ESG-классификация (BECS). Концепция формирования ESG-оценок различается для компонентов E, S и G. При расчете экологических и социальных баллов Bloomberg применяет комплексную процедуру, включающую:

- повышение точности, полноты и глубины существующих данных и создание новых отраслевых наборов данных;
- формирование единой таксономии для упорядочивания экологических и социальных вопросов;
- предоставление рекомендаций для ранжирования значимости проблем по отраслям;
- использование фундаментальных исследований и количественного анализа для обобщения данных и их дальнейшего использования.

Bloomberg определяет приоритеты проблем в компонентах E и S на основе оценки по трем параметрам, указанным на рис. 1.10.

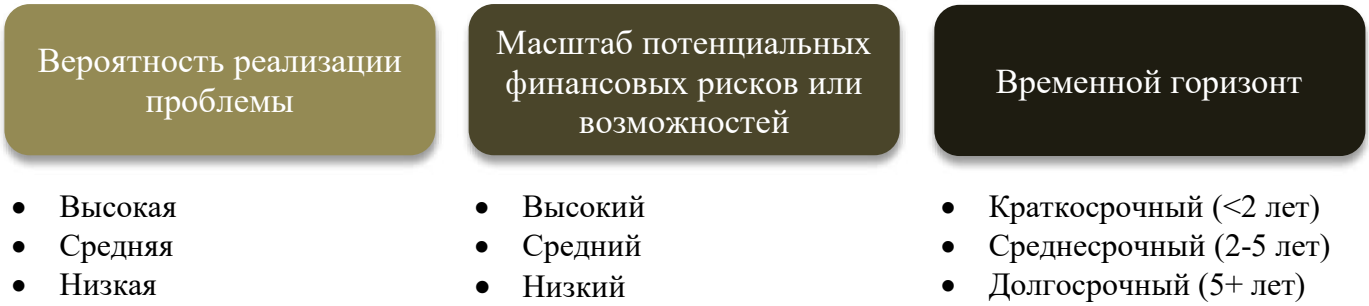


Рис. 1.10. Факторы оценки экологичности и социальной ответственности компании

Приоритеты устанавливаются индивидуально для каждой отрасли подразделением Bloomberg Intelligence на основе ряда факторов. Анализ качества управления, в свою очередь, строится на основе количественной модели, разработанной отраслевыми экспертами Bloomberg с использованием данных от высшего менеджмента, объединенных с аналитикой Bloomberg Intelligence и Bloomberg Law. Каждая ключевая тема формируется из соответствующих полей данных и топиков, после чего агрегируется в итоговый балл. В отличие от двух других компонент, расчет оценки по классу Governance предполагает учет дополнительного уровня агрегации – тем, обобщающих топики и суб-топики. В Приложении 28 приведена таблица с иерархией терминов по всем трем направлениям устойчивого развития.

Методология Bloomberg агрегирует ESG-информацию от отдельных полей данных до итоговых баллов через многоуровневую систему с весами, поправками на раскрытие информации и отраслевыми бенчмарками (см. Приложение 29). Формально итоговый ESG-рейтинг определяется по формуле (1.15).

$$\mathrm{ESG} = \frac{\sum_{i=1}^{N} d_i * q_i}{\sum_{i=1}^{N} q_i}, \qquad di \in [0,1]. \tag{1.15}$$

Где d_i – факт раскрытия показателя; q_i – значимость раскрываемого показателя; N – общее количество требуемых ESG-индикаторов. В Приложении 30 можно увидеть примеры распределения весов для ряда топиков. Для данного подхода предусмотрено аналогичное распределение итоговой суммы баллов по численной и соответствующей ей буквенной шкалам (см. табл. 1.8).

Таблица 1.8

Рейтинговая шкала по методологии Bloomberg [59]

Числовой диапазон	Буквенный рейтинг	Комментарий
8.4375 - 10	A	Компания входит в число лидеров по устойчивому развитию.
7.0625 - 8.4375	B	ESG-повестка компании намного лучше большинства.
5.6875 - 7.0625	C	Эффект чуть выше среднего, но без большого отрыва.

Числовой диапазон	Буквенный рейтинг	Комментарий
4.3125 - 5.6875	D	Деятельность компании в области ESG типична для отрасли, без выдающихся достижений.
2.9375 - 4.3125	E	Копания демонстрирует умеренную активность по ESG-направлению.
1.5625 - 2.9375	F	Результат компании заметно ниже среднего по аналогам.
0 - 1.5625	G	Компания одна из худших на рынке и сильно отстает от конкурентов.

В Приложении 31 приведена общая таблица с характеристиками и особенностями всех методологий выставления ESG-оценок среди международных аналитических агентств. Проведенный сравнительный анализ показал, что современные подходы к рейтингованию основаны на использовании многокритериальных моделей, учитывающих большое количество факторов устойчивого развития, а также применяющих отраслевую нормализацию и механизмы агрегирования показателей. Таким образом, зарубежные методологии отличаются особой проработанностью критериев, использованием преимущественно количественных показателей, а также дополнительных отраслевых корректировок и механизмов учета событийных рисков. Для расширения информационной базы агентства стремятся автоматизированно обрабатывать большие потоки данных, повышая тем самым оперативность и объективность оценки устойчивого развития компаний. Несмотря на развитость рассмотренных методик, они характеризуются высокой степенью закрытости для внешнего пользователя, что затрудняет воспроизводимость результатов и ограничивает возможности их независимой верификации. Большинство международных концепций ориентированы на развитые рынки капитала и требуют раскрытия широкого спектра информации в нефинансовой отчетности для проведения точных расчетов. В российской теории применяются иные подходы, обусловленные сложившимися условиями функционирования ESG-направления, уровнем доступности данных и спецификой локального регулирования. В связи с этим целесообразно подробнее изучить особенности отечественных методологий ESG-оценки и их отличия от иностранных практик.

1.2.2 Российские практики ESG-рейтингования

В России оценка эффективности деятельности компании в области устойчивого развития находится на стадии активного развития и формируется под влиянием международных стандартов с учетом национальных особенностей регулирования и раскрытия информации. Активное участие в этом вопросе принимает Банк России. Регулятор выделяет особенности ESG-рейтингов по сравнению с классическими кредитными оценками, и выдвигает рекомендации относительно понимания их роли в устойчивом развитии. В данных рекомендациях Центральный банк представляет ESG-рейтинги как:

- неотъемлемую часть политики перехода к низкоуглеродной экономике и оценки степени воздействия компании на окружающую среду;
- необходимое условие устойчивого роста глобальной и, в частности, российской экономики;
- инструмент коммуникации с внешними рынками, доступа на мировую арену и поддержания конкурентоспособности на ней национальный экономики [60].

Первым агентством, которое начало составлять ESG-рейтинги в России, стало RAEX в 2018 году. В 2020 году к нему присоединилось «Эксперт РА» [61]. Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) с 2014 года рассчитывает два взаимодополняющих ESG-индекса: «Ответственность и открытость» и «Вектор устойчивого развития». Аналогичные индексы формируют и другие рейтинговые агентства:

- «Индекс корпоративной устойчивости» Аналитического кредитного рейтингового агентства (АКРА);
- «ESG-рэнкинг эмитентов нефинансового сектора» и «ESG-рэнкинг публичных финансовых компаний» Национального рейтингового агентства (НРА);
- «Рейтинг ESG», «Рейтинг отчетности ESG» и «Рейтинг социальной эффективности» рейтингового агентства АК&М [62].

Подходы российских агентств к расчету ESG-рейтингов основаны на трех основополагающих принципах, определенных на рис. 1.11.

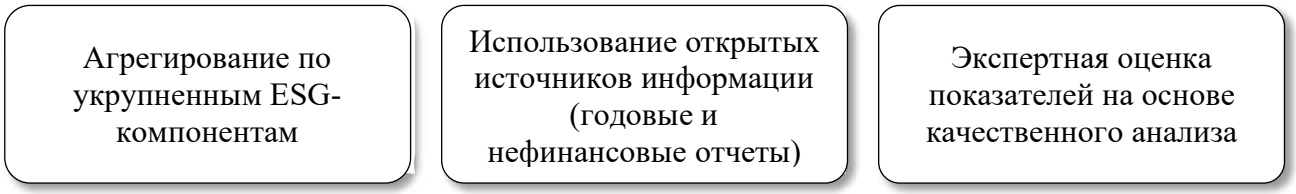


Рис. 1.11. Принципы отечественной методологии ESG-рейтингования

В формуле (1.16) представлена ESG-оценка по российской методологии в общем виде. Интегральный показатель формируется как взвешенная сумма произведений частных оценок по каждому из трех компонентов на весовые коэффициенты, которые отражают относительную значимость каждого измерения в рамках конкретной рейтинговой методики и в сумме равны единице.

$$\mathrm{ESG} = \sum_{k \in \{E,S,G\}} S_k * \alpha_k \qquad (1.16)$$

Где S_k – оценка по соответствующему компоненту; α_k – весовые коэффициенты.

Методика аналитического агентства RAEX построена по иерархическому принципу (см. рис. 1.12). Нижний уровень пирамиды составляют метрики – первичная информация о составляющих управления рисками, – из которых путем суммаризации и агрегирования складывается конечный ESG-рейтинг. Благодаря такому подходу пользователи видят не только общий уровень устойчивого развития компании, но и то, насколько она подвержена рискам по каждому классу в отдельности [63].

Рис. 1.12. Объекты ESG-рейтинга по методологии RAEX

Веса рисков рассчитываются исходя из специфики деятельности фирмы с поправкой на факторы страны, отрасли и расположения на особых территориях (например, в Арктике или рядом с заповедниками). Эти корректировки сведены в

матрицы рисков (см. Приложение 32) с элементами от 0 до 1,5, которые усиливают или ослабляют исходный риск. Согласно формуле (1.17), итоговая оценка подверженности риска определяется как произведение частных компонент, но ограничивается максимальным значением 2 [64].

$$m_{итог_i} = MIN(m_{отр_{ul}} * m_{стр_{in}} * \prod_{все\ t\ для\ r} m_{тер_{it}}\ ; 2) \quad (1.17)$$

Где $m_{итог}$ – финальный риск для показателя i; $m_{отр}$, $m_{стр}$, $m_{тер}$ – элемент соответствующей матрицы.

Более того, RAEX принимает во внимание стресс-факторы (controversies). Но в отличие от аналогичного подхода зарубежного агентства Refinitiv, горизонт анализа здесь шире: проверяется история спорных ситуаций за два предшествующих года против одного финансового года в зарубежной методологии. В зависимости от тяжести события, балл чувствительности к риску снижается на установленный в Приложении 33 процент. Присваиваемый агентством итоговый рейтинг определяется путем отнесения объекта к одному из 9 классов в соответствии с диапазонами в табл. 1.9.

Таблица 1.9

Рейтинговая шкала по методологии RAEX [65].

Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Рекомендации
AAA	89-100%	Наивысшая	Компания может вырасти, реализуя дополнительные незначительные меры и внедряя инновации в сфере ESG.
AA	78-89%	Очень высокая	
A	67-78%	Высокая	
BBB	56-67%	Умеренно высокая	Компания должна сделать ряд шагов для управления теми рисками, которым она подвержена больше всего.
BB	44-56%	Средняя	
B	33-44%	Сравнительно низкая	
CCC	22-33%	Низкая	Компании необходимо предпринять многочисленные действия по митигации наиболее весомых рисков.
CC	11-22%	Очень низкая	
C	0-11%	Самый низкая	

Методология агентства Эксперт РА основана на агрегировании оценок по экологическим, социальным и управленческим факторам с учетом системы весовых коэффициентов и экспертной корректировки по формуле (1.18).

$$ESG = E * \alpha_E + S * \alpha_S + G * \alpha_G, \qquad \alpha_E + \alpha_S + \alpha_G = 1$$

$$E = \sum_{i=1}^{n} x_i^{(E)} w_i^{(E)}, \qquad S = \sum_{j=1}^{m} x_j^{(S)} w_j^{(S)}, \qquad G = \sum_{k=1}^{l} x_k^{(G)} w_k^{(G)}$$

$$ESG_{final} = ESG + \Delta_{expert} \tag{1.18}$$

Где E, S, G – оценки по компонентам; α_E, α_S, α_G – весовые коэффициенты компонент; $x_i^{(E)}$, $x_j^{(S)}$, $x_k^{(G)}$ – отдельные ESG-индикаторы; $w_i^{(E)}$, $w_j^{(S)}$, $w_k^{(G)}$ – веса соответствующих показателей; Δ_{expert} – экспертная поправка (учитывает качественные факторы, не отраженные в количественных метриках). Итоговый рейтинг присваивается по категориальной шкале из табл. 1.10.

Таблица 1.10

Рейтинговая шкала по методологии Эксперт РА [66]

Категория	Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Комментарий
ESG-AAA	ESG-AAA	≥ 0.7	Наивысшая	Компания занимает лидирующие позиции по всем трем компонентам.
ESG-AA	ESG-AA+	0.62 – 0.7	Очень высокая	Компания следует передовым практикам устойчивого развития.
	ESG-AA	0.54 – 0.62		
	ESG-AA-	0.46 – 0.54		
ESG-A	ESG-A+	0.38 – 0.46	Высокая	Компания системно подходит к управлению ESG-факторами.
	ESG-A	0.30 – 0.38		
	ESG-A-	0.22 – 0.30		
ESG-BBB	ESG-BBB+	0.14 – 0.22	Приемлемая	Компания выполняет минимальные требования ESG-повестки.
	ESG-BBB	0.06 – 0.14		
	ESG-BBB-	-0.02 – 0.06		
ESG-BB	ESG-BB+	-0.01 – -0.02	Низкая	Компания учитывает принципы устойчивого развития лишь формально.
	ESG-BB	-0.18 – -0.01		
	ESG-BB-	-0.26 – -0.18		
ESG-B	ESG-B+	-0.34 – -0.26	Очень низкая	Компания имеется системные недостатки в ESG-стратегии.
	ESG-B	-0.42 – -0.34		
	ESG-B-	-0.5 – -0.42		
ESG-C	ESG-C	< -0.5 или по триггеру	Критически низкая	Компания практически не раскрывает информацию по ESG.

В ряде случаев агентство занижает рейтинг вне зависимости от набранной суммы баллов по отдельным факторам:

- Рейтинг ESG-W присваивается при наличии подтвержденного факта возникновения критического инцидента, связанного с ESG-деятельностью непосредственно самого объекта оценки или подконтрольных ему компаний. Однако признать объект ответственным за его свершение невозможно;
- Рейтинг ESG-C выставляется, если была доказана ответственность объекта за случившееся происшествие.

В Приложении 34 приведены фиксированные веса для всех трех разделов ESG-рейтинга. Для каждого фактора выделены оценки по шкале [-1; -0.5; 0; 0.5; 1]., а также перечень ситуаций, в которых применяются повышающие и понижающие корректировки.

Методология АКРА отличается использованием риск-ориентированного подхода, при котором итоговая оценка определяется исходя из предрасположенности компании ESG-рискам и способности их своевременной митигации. Интегральный балл рассчитывается по формуле (1.19).

$$\mathrm{ESG} = \sum_{i=1}^{N} R_i * (1 - M_i) \qquad (1.19)$$

Где R_i – подверженность i-му риску; M_i – эффективность управления риском; N – количество ESG-факторов. Каждый из блоков E, S и G оценивается по шкале от 1 до 5. При этом веса блоков равны между собой и дают по 1/3 итогового балла. Финальный рейтинг определяется путем сопоставления с полученным числовым значением по табл. 1.11. Высший уровень присваивается только при условии, что все три блока оценены не ниже ESG-4 (AA-). Помимо фактического среза, агентство подготавливает прогноз на 12-18 месяцев, а при наличии событий, способных повлиять на рейтинг, устанавливает для компании статус «Под наблюдением» на 90-180 дней (см. Приложение 35). В том случае, если у объекта были зафиксированы критические экологические инциденты либо серьезные нарушения в социальной сфере или управлении, возможно отнесение его к группе C независимо от рассчитанного числового значения.

Таблица 1.11

Рейтинговая шкала по методологии АКРА [67]

Категория	Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Комментарий
ESG-AAA	ESG-1 (AAA)	1.0 - 1.5	Наивысшая	Предмет ESG приоритетен для компании.
ESG-AA	ESG-2 (AA+)	1.5 - 1.7	Очень высокая	Тематике устойчивого развития уделяется повышенное внимание.
	ESG-3 (AA)	1.7 - 1.9		
	ESG-4 (AA-)	1.9 - 2.1		
ESG-AA	ESG-5 (A+)	2.1 - 2.3	Высокая	Компания уделяет достаточное внимание вопросам ESG.
	ESG-6 (A)	2.3 - 2.5		
	ESG-7 (A-)	2.5 - 2.7		
ESG-BBB	ESG-8 (BBB+)	2.7 - 2.9	Средняя	Компания учитывает значительную долю ЦУР при принятии решений.
	ESG-9 (BBB)	2.9 - 3.1		
	ESG-10 (BBB-)	3.1 - 3.3		
ESG-BB	ESG-11 (BB+)	3.3 - 3.5	Приемлемая	Компания не рассматривает некоторые аспекты устойчивого развития.
	ESG-12 (BB)	3.5 - 3.7		
	ESG-13 (BB-)	3.7 - 3.9		
ESG-B	ESG-14 (B+)	3.9 - 4.1	Низкая	У компании нет четко выстроенной ESG-стратегии.
	ESG-15 (B)	4.1 - 4.3		
	ESG-16 (B-)	4.3 - 4.5		
ESG-C	ESG-17 (C)	4.5 - 5.0	Очень низкая	Работа по направлению ESG в компании не ведется.

Национальное рейтинговое агентство рассчитывает индекс устойчивого развития с учетом коэффициента информационной прозрачности компании. Для реализации указанной задачи фирмы, включенные в перечень объектов оценки, обязаны направить в адрес агентства широкий комплекс подтверждающих документов, перечисленных в Приложении 36. По итогам обработки предоставленных данных к полученной ESG-оценке применяется соответствующая корректировка по формуле (1.20).

$$\mathrm{ESG} = \mathrm{Q} * \left(\sum_{i=1}^{N} x_i * w_i \right), \qquad \mathrm{Q} \in [0, 1]. \tag{1.20}$$

В Приложении 37 перечислены группы элементов, на которые опирается НРА при расчете рейтинга. Каждый элемент подкреплен тремя критериями по степени чувствительности и соответствующими оценками 1, 0.5 или 0. Для каждой компоненты E, S и G в отдельности, а также для общего показателя применяется идентичная оцифровка от 0 до 1 (см. табл. 1.12), что обеспечивает главное достоинство подхода.

Таблица 1.12

Рейтинговая шкала по методологии HPA [67]

Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Комментарий
AAA.esg	> 0.9 - 1.0	Максимальная	Компания лидирует в следовании ESG-повестке.
AA.esg	> 0.75 - 0.9	Очень высокая	
A.esg	> 0.6 - 0.75	Высокая	
BBB.esg	> 0.45 - 0.6	Достаточная	Компания в значительной мере интегрировала ЦУР в свою деятельность.
BB.esg	> 0.3 - 0.45	Средняя	
B.esg	> 0.15 - 0.3	Умеренно слабая	
C.esg	> 0 - 0.15	Слабая	Компания находится на начальном уровне внедрения принципов ESG.

Методология AK&M базируется на анализе социальной эффективности бизнеса и предполагает применение системы штрафов по формуле (1.21). В отличие от классических аддитивных моделей, сумма баллов в данном подходе уменьшается при наличии у компании экологических, социальных или репутационных нарушений.

$$ESG = \frac{\sum_{i=1}^{N} P_i}{1 + \gamma C} \quad (1.21)$$

Где P_i – положительные ESG-показатели; C – количество инцидентов; γ – коэффициент штрафного воздействия. Группы критериев рейтингового анализа перечислены в Приложении 38. По всем рейтинговым подклассам из табл. 1.13 (за исключением D), AK&M устанавливает прогноз, выражающий мнение агентства относительно возможности изменения степени устойчивого развития на среднесрочном горизонте и предполагающий проработку трех сценариев: позитивного, стабильного, негативного.

Таблица 1.13

Рейтинговая шкала по методологии AK&M [68]

Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Комментарий
A++	> 8.50	Справедливая	Действия компании не создают угроз для способности будущих поколений удовлетворять свои потребности.
A+	7.30 - 8.49		Риск нанесения ущерба для возможностей будущих поколений крайне мал.
A	6.10 - 7.29		Будущие поколения вряд ли столкнутся с ограничениями из-за текущей деятельности.

Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Комментарий
B++	4.90 - 6.09	Удовлетвори-тельная	Вероятность подрыва потенциала развития для следующих поколений низкая.
B+	3.80 - 4.89		Существенных препятствий для будущего развития не создается, хотя отдельные риски присутствуют.
B	2.70 - 3.79		Есть заметная вероятность того, что текущая деятельность ограничит выбор и ресурсы для потомков.
C	1.60 - 2.69	Неустойчивая	Сложившаяся практика несет явную угрозу возможностям жизни будущих поколений.
D	< 1.59	Критическая	Деятельность компании ведет к необратимой деградации условий, необходимых для жизни и развития потомков.

Одним из инструментов независимой оценки вклада компаний в достижение целей устойчивого развития выступают аналитические индексы агентства РСПП, процесс формирования которых проиллюстрирован на рис. 1.13.

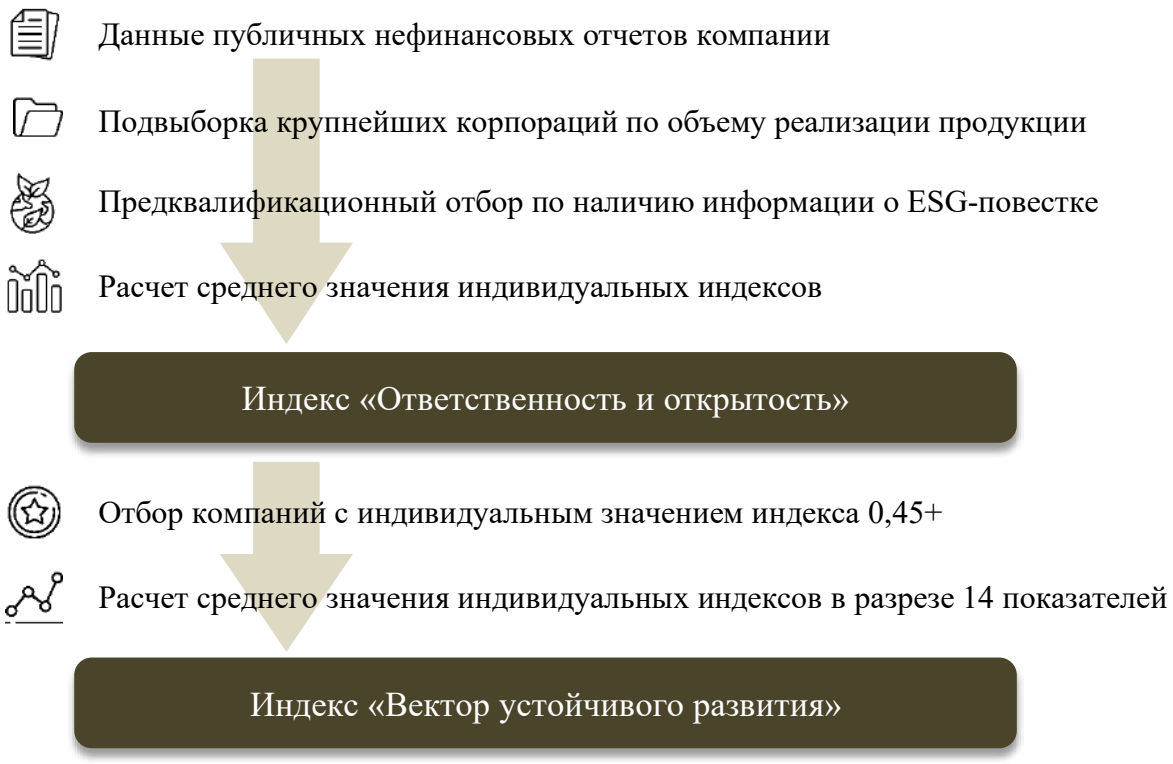


Рис. 1.13. Методология расчета индексов по методологии РСПП

Индекс «Ответственность и открытость» рассчитывается по формуле (1.22) и оценивает полноту и качество нефинансовой отчетности компании на основе 48 показателей, объединенных в пять тематических групп:

- экономические – производительность труда, капитальные вложения, уплаченные налоги;
- социальные – условия труда, кадровая политика, производственная безопасность, оплата труда, обучение персонала;
- экологические – выбросы, энергоэффективность, водопотребление, обращение с отходами;
- управленческие – кибербезопасность, соблюдение прав человека.

$$Ir = \frac{Q}{Q_{max}}$$
$$Q_{max} = M * P * N \quad (1.22)$$

Где Q – объем и качество раскрытия информации по выборке; Q_{max} – максимальный показатель раскрытия; M – максимальное значение одного показателя; P – количество учитываемых показателей; N – количество компаний в выборке.

Индекс «Вектор устойчивого развития» фокусируется на результативности и динамике изменений, оценивая 14 показателей, которые включают динамику выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, энергоэффективность и потребление энергоресурсов, водопотребление и сбросы, обращение с отходами, а также социальные инвестиции и вовлеченность руководства в повестку устойчивого развития. Порядок его расчета представлен в формуле (1.23).

$$I_v = \frac{Q'}{N'P'}$$
$$Q' = R + M \quad (1.23)$$

Где Q’ – суммарный показатель направленности изменений результативности; N’ – количество компаний в выборке; P’ – количество учитываемых показателей; R – результативность; M – наличие управленческих факторов позитивной динамики в выборке [69]. В табл. 1.14 видно, как распределяются оба индекса по группам в зависимости от полученного числового значения.

Таблица 1.14

Рейтинговая шкала по методологии РСПП [70]

Группа	Значение индекса «Ответственность и открытость»	Значение индекса «Вектор устойчивого развития»
A	≥ 0.75	≥ 0.25

Группа	Значение индекса «Ответственность и открытость»	Значение индекса «Вектор устойчивого развития»
		(сильная позитивная динамика)
B+	0.65 - 0.74	
B	0.5 - 0.64	0.01 - 0.25 (слабая позитивная динамика)
C	0.45 - 0.54	0.16 – 0 (разнонаправленная динамика)

В отличие от международных практик, российские методологии характеризуются:

- ограниченным использованием альтернативных источников данных (например, новостного анализа);
- отсутствием обязательной верификации первичных данных со стороны компании (самодекларация без аудиторского подтверждения);
- смещением фокуса на раскрытие политик, а не на количественные результаты (KPI по выбросам, водопотреблению, травматизму и т.д.).

В последние годы в отечественной теории ESG-рейтингования усиливается внедрение количественных методов анализа, в том числе автоматизированной обработки текстов, однако в промышленной практике указанные инструменты пока несильно распространены. Помимо этого, российский рынок постепенно унифицирует методики и повышает их прозрачность: эволюция локальных моделей демонстрирует сдвиг от преимущественно экспертных решений к более формализованным и численно измеримым алгоритмам. Сравнительная характеристика крупнейших российских агентств, приведенная в Приложении 39, показывает, что несмотря на наличие общих принципов, национальные практики существенно расходятся по числу учитываемых факторов, способам нормализации данных, применению экспертных корректировок и механизму вывода итогового балла. Как видно из рис. 1.14, рассмотренные системы оперируют разным набором индикаторов по каждому из разделов, что заметно усложняет сопоставление получаемых результатов.

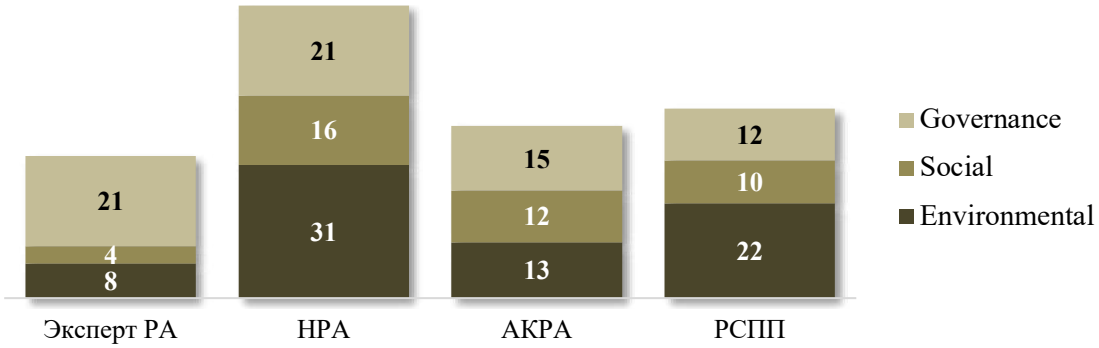


Рис. 1.14. Количество факторов, учитываемых при расчете ESG-рейтинга [71]

Итак, в настоящий момент российские ESG-методологии находятся на этапе активного развития и адаптации международных практик к национальным условиям регулирования и раскрытия информации. При этом сохраняющиеся различия в подходах к оценке, составе показателей и уровне автоматизации расчетов обуславливают необходимость более детального сравнительного анализа существующих международных и российских методологий ESG-рейтингования, а также исследования их ключевых ограничений, что будет рассмотрено в следующем разделе работы.

1.2.3 Сравнительный анализ и ограничения существующих подходов

Глобальной проблемой как российской, так иностранной методологии ESG-рейтингования является отсутствие единой стандартизированной системы показателей, что приводит к значительным расхождениям в оценках различных аналитических агентств (см. рис. 1.15). Математически данная проблема может быть интерпретирована как наличие различных функций отображения по формуле (1.24).

$$F_i: \chi \to \mathbb{R}, \qquad i = 1, \dots, N \tag{1.24}$$

Где χ – пространство признаков ESG; F_i – функция оценки, используемая i-м агентством. Различие в функциях F_i приводит к большой дисперсии итоговых оценок.

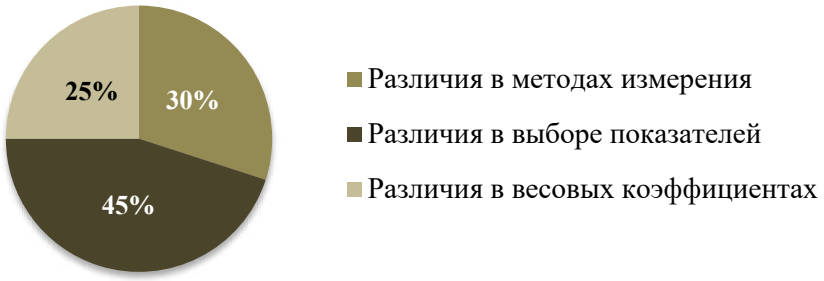


Рис. 1.15. Причины расхождения ESG-рейтингов [72]

Дополнительно выделяется общая проблема субъективности рейтингов, связанная с использованием экспертного подхода при агрегировании метрик. Выбор методологами весовых коэффициентов существенно влияет на итоговый результат и может приводить к смещению оценки. Низкая согласованность результатов особенно повышает риск «гринвошинга» и затрудняет сравнение компаний между собой. Теоретически данная проблема может быть выражена формулой (1.25) через низкое значение коэффициента корреляции рейтингов различных агентств.

$$\rho\left(\mathrm{ESG_i}, \mathrm{ESG_j}\right) \to 0 \qquad (1.25)$$

В зарубежной практике схожесть некоторых подходов приводит к достаточно высокой корреляции оценок (см. табл. 1.15). График в Приложении 40 доказывает, что расхождения между рейтингами одной и той же компании часто достаточно незначительны. Несмотря на это, преподаватели школы MIT Sloan в своем исследовании «Совокупная путаница: расхождение ESG-рейтингов» доказали, что различные ESG-рейтинги согласованы лишь в 6 из 10 случаев [73]. Расчеты агентств MSCI и Sustainalytics для компаний, входящих в S&P Global 1200 и CSRHub, слабо коррелированы: коэффициент связи между ними равен всего 0,32. Рейтинги кредитоспособности, для сравнения, совпадают в 99% случаев. Отсутствие согласованных стандартов данных по ESG тематике порождает рейтинговый оппортунизм – явление, при котором компании начинают искусственно формировать рейтинг путем подбора и комбинации выгодных для себя показателей.

Таблица 1.15

Корреляция ESG-рейтингов [74]

	MSCI	Sustainalytics	S&P	Refinitiv
MSCI	-	-	-	-

	MSCI	Sustainalytics	S&P	Refinitiv
Sustainalytics	0,74	-	-	-
S&P	0,42	0,46	-	-
Refinitiv	0,40	0,31	0,64	-

Важным ограничением рассмотренных подходов является также зависимость качества итоговой ESG-оценки от уровня раскрытия нефинансовой отчетности компании. В исследовании Лондонской фондовой биржи (LSEG) от 2023 года фигурирует факт, что значительная часть ESG-оценок формируется на основе раскрываемых компанией политик, процедур и декларативных обязательств, а не только фактических результатов устойчивого развития [75]. Согласно отчету LSEG, 60% оценок основаны на обещаниях и стратегии, и лишь 40% отражают действительные количественные показатели корпорации по ESG-направлению [76]. На рис. 1.16 наглядно видно, что большая часть российских компаний не имеет четко сформулированной стратегии устойчивого развития. В 2022 году в ESG-рейтинге фигурировало всего 30% крупных отечественных фирм, к 2023 году значение выросло до 43% [77].

Рис. 1.16. Соотношение количества компаний в РФ по наличию ESG-стратегии [78]

Сравнительный анализ международных и российских методологий ESG-рейтингования позволяет выявить ряд системных различий и ограничений, влияющих на сопоставимость результатов. Во-первых, различия в пространстве признаков: международные агентства используют расширенные наборы показателей, что видно из формулы (1.26), тогда как российские подходы оперируют более ограниченным набором.

$$x^{(int)} \in \mathbb{R}^{d_1}, \qquad d_1 \gg d_2$$
$$x^{(ru)} \in \mathbb{R}^{d_2} \tag{1.26}$$

Во-вторых, различия в функциях агрегации: иностранные модели, как правило, содержат комплексные, нелинейные или иерархические функции, российские же подходы чаще ограничиваются линейной сверткой и простыми аддитивными алгоритмами. В-третьих, различается уровень автоматизации обработки данных. Международные агентства активно используют альтернативные источники (новости, внешние базы данных) и алгоритмы анализа, тогда как российские практики остаются преимущественно экспертно-ориентированными. В частности, Refinitiv и Bloomberg интегрируют информацию из материалов СМИ, юридических баз и аналитических платформ. В это время национальные агентства в основном используют корпоративную нефинансовую отчетность, а также собственные опросные листы и анкеты. Что касается факта раскрытия методологии ESG-оценки, то в России аналитические центры предоставляют полный перечень весов, критериев и баллов детально по всем показателям. В противовес этому, иностранные агентства зачастую приводят только демонстративные примеры расчета рейтинга и частичные коэффициенты по некоторым показателям или, например, только по одной компоненте ESG. Исследования в рамках проекта MIT Sloan Sustainability Initiative подчеркивают, что ограниченная прозрачность методологий ESG-рейтингования является одной из ключевых причин низкой воспроизводимости результатов и возникновения субъективного феномена («rater effect») – влияния общего мнения агентства на оценку отдельных факторов компании.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что существующие методологии в большинстве случаев ориентированы либо на экспертную интерпретацию отчетности, либо на оценку ограниченного набора количественных индикаторов, что затрудняет комплексный учет больших объемов неструктурированных текстовых данных. В условиях постоянного роста объема нефинансовой отчетности и ESG-информации ручной анализ становится менее эффективным, а зависимость от экспертных суждений повышает вероятность возникновения субъективных и трудно воспроизводимых результатов. Множество существующих сегодня подходов к

формированию ESG-рейтингов не обеспечивают достаточной сопоставимости и объективности оценок. Основными причинами этого выступают различия в наборах используемых факторов, способах агрегирования показателей, уровне автоматизации анализа и степени прозрачности методологий. При этом международные подходы обладают преимуществами в области масштабируемости, использования альтернативных источников данных и автоматизации обработки информации, тогда как российские методики отличаются большей прозрачностью критериев и адаптацией к национальной специфике раскрытия ESG-информации. Выявленные ограничения обуславливают необходимость разработки альтернативной комплексной методики, основанной на формализованных процедурах обработки данных, включая методы обработки естественного языка и машинного обучения.

1.3 Средства анализа текстовых данных в ESG-исследованиях

1.3.1 Основы обработки естественного языка

Рост объема нефинансовой отчетности и оцениваемых ESG-метрик формирует необходимость применения автоматизированных методов анализа данных. Традиционные подходы к ESG-рейтингованию, как правило, опираются на ручные вычисления и экспертные заключения. В этих условиях особую актуальность приобретают методы обработки естественного языка (Natural Language Processing). NLP – это область машинного обучения и искусственного интеллекта, направленная на формализацию, анализ и преобразование текстовой информации в структуру, пригодную для вычислительной обработки. Данный подход позволяет автоматически извлекать и структурировать информацию из больших массивов, что делает его незаменимым инструментом для выполнения многочисленных задач, в том числе, составления ESG-рейтингов (см. Приложение 41). Для примера, фреймворк ESGLens использует стандарты Global Reporting Initiative (GRI) для точного извлечения информации и даже указывает страницу источника, что позволяет проверять достоверность и бороться с «галлюцинациями» языковых моделей [79]. Технология NLP может быть особенно полезна при работе со стресс-факторами за счет автоматического определения характера и тяжести инцидентов. Так, краткосрочная забастовка на заводе и долгосрочная программа по переходу на возобновляемые источники энергии будут иметь разный вес в итоговой оценке. Многозадачная архитектура на основе трансформеров дает возможность обрабатывает текст на нескольких уровнях одновременно: распознавание именованных сущностей (NER) выделяет компании, людей и места, а затем модель событий (Event Extraction) определяет связи между ними, классифицируя само событие (например, разлив нефти) и его атрибуты (сумму ущерба) [80].

С математической точки зрения, целью задач естественной обработки языка является построение отображения корпуса текстов, представленных в формате последовательности токенов по формуле (1.27).

$$\mathcal{D} = (w_1, w_2, \dots, w_n), \qquad w_i \in V$$
$$f: \mathcal{D} \to \chi \tag{1.27}$$

Где $\mathcal{D}$ – текст; w_i – токен; V – словарь слов; χ – пространство признаков ESG.

Процесс предобработки текста может быть разделен на несколько ключевых этапов:

1. Токенизация – разбиение текста на минимальные единицы анализа;

Согласно формуле (1.28), в результате обработки из единого текста получаются отдельные токены примерно по одному слову.

$$\mathcal{D} \rightarrow (w_1, w_2, \dots, w_n) \tag{1.28}$$

2. Лемматизация и стемминг – приведение слов к начальной форме;

Позволяют уменьшить размерность словаря и снизить разреженность данных, как видно из формулы (1.29). Отличие методов состоит в том, что лемматизация предполагает выделение леммы слов, а стемминг – отбрасывание окончания слова.

$$w_i \rightarrow \mathrm{lemma}(w_i) \tag{1.29}$$

3. Удаление стоп-слов – исключение высокочастотных, но семантически слабо значимых слов;

Таким словами зачастую выступают предлоги и союзы. Если конкретное слово (S) принадлежит словарю (V), то оно будет являться стоп-словом при выполнении условия из формулы (1.30).

$$V' = V \,/\, S \tag{1.30}$$

4. Переход от символьного представления к числовому через построение признакового пространства для дальнейшего обучения ML-модели.

Таким образом, методы обработки естественного языка позволяют автоматизировать извлечение, структурирование и интерпретацию ESG-отчетности, корпоративных документов и материалов СМИ, обеспечивая переход от неструктурированного текстового массива к формализованным данным, пригодным для дальнейшего анализа и расчета рейтингов. Реализация рассмотренных алгоритмов невозможна без предварительного преобразования корпуса текста в числовой вид, когда каждому объекту присваивается вектор признаков, отражающий частоту, важность и семантическое содержание используемых слов и выражений. Решить данную задачу можно различными способами, которые будут подробно рассмотрены в следующем пункте.

1.3.2 Методы векторизации текста

Одним из наиболее распространенных на практике и доступных для понимания методов выступает «мешок слов» (Bag-of-Words), который, как показано в формуле (1.31), формирует вектор признаков на основе частоты встречаемости слова в документе.

$$x_i = (c_{i_1}, c_{i_2}, \dots, c_{i_{|V|}}) \tag{1.31}$$

Где c_{ij} – количество вхождений j-го слова в i-том документе. Готовый набор имеет вид токенизированного и очищенного от лишних элементов списка, состоящего из значимых для указанной темы слов. На данный момент существует большое количество подобных словарей по различным тематикам (см. Приложение 42), которые могут использоваться в качестве бенчмарка при составлении собственного словаря. Тем не менее унифицированность набора терминов отмечается в научных работах как весомый недостаток данного подхода, который требует группировки с другими методиками, такими как TF-IDF. Она определяет статистическую меру значимости слова в отдельном документе (Term Frequency) относительно всего корпуса (Inverse Document Frequency). Вес термина определяется по формуле (1.32).

$$\begin{gathered} \mathrm{TFIDF}(t, d) = \mathrm{TF}(t, d) * \mathrm{IDF}(t) \\ \mathrm{IDF}(t) = \log\left(\frac{N}{df(t)}\right) \end{gathered} \tag{1.32}$$

Где t – конкретный термин в документе d; N – общее количество документов в корпусе; $df(t)$ – количество документов, содержащих термин t. За счет снижения влияния частоупотребляемых слов метод позволяет выявлять уникальные для каждого отчета конструкции: униграммы, биграммы или триграммы. Однако так же, как и «мешок слов», TF-IDF приводит к высокой размерности пространства $\mathbb{R}^{|V|}$, разреженности матриц и отсутствию семантической близости между терминами, что мотивирует использовать плотные векторные представления – эмбеддинги. Они отображают слова в непрерывное векторное пространство фиксированной размерности по формуле (1.33).

$$w_i \rightarrow v_i \in \mathbb{R}^d \quad (1.33)$$

Где v_i – векторное представление слова; d – размерность эмбеддинга. Эмбеддинги обеспечивают переход от свойственных частотным моделям разреженных высокоразмерных представлений к плотным векторным пространствам пониженной размерности, где семантическая близость терминов отражается через геометрическую близость их векторов. Это позволяет алгоритмам машинного обучения оперировать не отдельными словами-признаками, а смысловыми категориями, что критически важно для анализа слабоструктурированных текстов, где одна и та же тема может быть выражена разнообразной лексикой. В контексте ESG-рейтингования эмбеддинги обеспечивают:

- поиск семантически близких документов – обнаружение всех отчетов, где обсуждается одна и та же проблема, даже если для ее описания используются разные термины.
- классификацию текстов по тематикам E, S и G без жесткой привязки к конкретным ключевым словам;
- обнаружение скрытых семантических паттернов, которые могут сигнализировать о «гринвошинге».

Для получения представления всего документа используются sentence или document embeddings, формирующие единый вектор текста (z) по формуле (1.34).

$$\mathcal{D} \rightarrow z \in \mathbb{R}^d \quad (1.34)$$

Подобные представления применяются при тематическом моделировании, классификации ESG-текстов, поиске семантически близких документов и построении рейтингов на основе корпоративной отчетности и новостного фона. Однако полученные эмбеддинги отдельных слов и документов сами по себе не раскрывают латентных тематических структур, скрытых в корпусе нефинансовой отчетности, а только задают пространство, в котором такие структуры могут быть обнаружены. Для выявления неявных тем, распределения терминов по топикам и последующей кластеризации документов потребуется иной класс моделей, способных в явном виде выделять тематические паттерны из совместной встречаемости терминов. Переход от количественного векторного представления к качественной интерпретации

содержательной структуры ESG-корпуса определяет актуальность рассмотрения методов тематического моделирования в контексте автоматизированного анализа информации по устойчивому развитию.

1.3.3 Тематическое моделирование

Задача тематического моделирования заключается в выявлении скрытой структуры топиков в корпусе текстов. Согласно формальной постановке, каждый документ представляет собой смесь латентных тем по формуле (1.35).

$$p(w|d) = \sum_{k=1}^{K} p(w|z_k) * p(z_k|d) \tag{1.35}$$

Где d – документ в корпусе, z_k – латентные темы.

Одним из базовых методов тематического моделирования выступает латентное размещение Дирихле (LDA) – алгебраическая модель, которая объясняет результаты наблюдений посредством неявных, скрытых групп и позволяет вычислить схожие части документа. Предполагается, что тексты представлены в виде случайного набора скрытых тем, каждая из которых включает в себя некоторый перечень слов. В одном документе (например, годовом отчете компании) может быть представлено несколько тем, при этом отдельное слово относится только к одной из них, и каждый документ обладает уникальным распределением тем. Темы в документе и, соответственно, слова в теме распределены по формуле (1.36).

$$\theta_в = \text{Dirichlet}(\alpha), \qquad \phi_k = \text{Dirichlet}(ß) \tag{1.36}$$

Математический аппарат метода основан на системе сэмплирования по Гиббсу, что видно в формуле (1.37). Итеративная процедура последовательно перебирает каждое слово в каждом документе и на основе текущего распределения тем принимает решение, к какой именно его лучше отнести. Сэмплирование работает по принципу исправления ошибок: алгоритм многократно проходит по корпусу, каждый раз корректируя приписывание топиков с учетом частоты повторения этого слова в других темах, а также этой темы в других документах.

$$P(Z/W, D) - \text{частность W в Z} + ßw;$$
$$\text{всего словоупотреблейний в Z} + ß(ZD + \alpha) \tag{1.37}$$

Где Z – тема; W – слово; D – документ; α и ß – гипермараметры вероятности отнесения слова к данной тематике [81]. В Приложении 43 рассмотрен алгоритм действия метода на конкретном примере. На выходе модель выдает для каждого документа распределение тем, а для каждой темы – набор ключевых терминов. Вероятность встречи термина в тексте документа определяется формулой (1.38). Дополнительное требование накладывается на векторы тематик $p(w|z)$ и векторы документов $p(z|d)$ – они должны удовлетворять распределению Дирихле. Более того учитывается равенство: $p(w|t,d) = p(w|t)$ [82].

$$p(w,d) = \sum_z p(w,d,z) = \sum_t p(w|z,d)p(z|d)p(d) = \\ = p(d)\sum_z p(w|z,d)p(z|d) = p(d) \qquad (1.38)$$

В контексте ESG метод LDA позволяет выделять тематические кластеры, соответствующие экологическому, социальному и управленческому аспектам деятельности компании. Но важно понимать, что модель не смотрит на связь слов друг с другом и не учитывает их смысловую близость, а ориентируется лишь на то, насколько статистически часто они появляются вместе. С этой точки зрения латентное размещение Дирихле целесообразно использовать в паре с эмбеддинговой картой слов, где векторы выступают в роли словаря, задающего семантические связи между терминами, а LDA – в роли классификатора, распределяющего документы по тематическим кластерам на основе статистических паттернов (см. рис. 1.17).

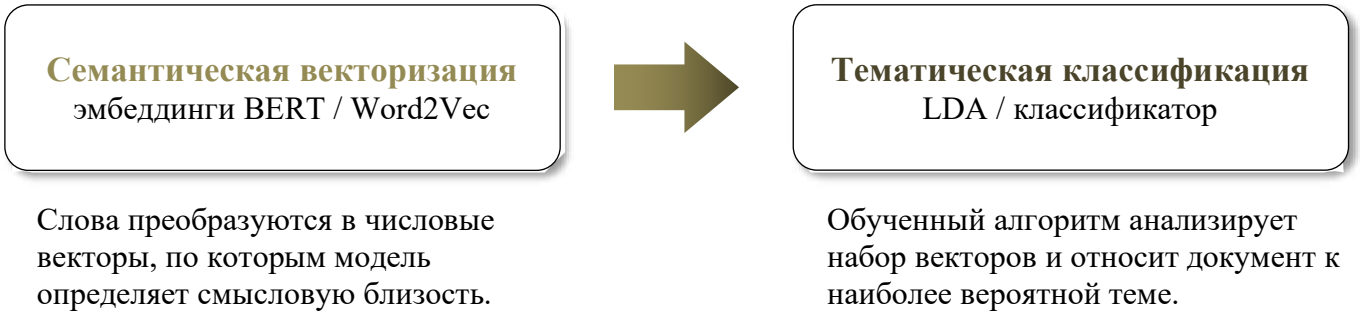


Рис. 1.17. Этапы тематического моделирования

Модель Word2Vec предназначена для построения плотных векторных представлений слов на основе их контекста. Алгоритм читает миллиарды предложений и запоминает, какие слова часто стоят рядом [83]. Классическая

технология Word2Vec (skip-gram) максимизирует вероятность контекста по формуле (1.39) [84].

$$\max \sum_{t=1}^{T} \sum_{-c \le j \le c} \log p\left(w_{t+j} \middle| w_t\right) \tag{1.39}$$

Альтернативой является GloVe, основанная на факторизации матрицы совместных встречаемостей по формуле (1.40) [85].

$$J = \sum_{i,j} f\left(X_{ij}\right)\left(v_i^T v_j - \log X_{ij}\right)^2 \tag{1.40}$$

Однако метод дает всего одно значение вектора на каждое слово и не понимает, что в разных контекстах одно и то же слово может иметь разный смысл. Данный факт обуславливает необходимость использования более продвинутых инструментов – Doc2Vec и Top2Vec (см. рис. 1.18).

Рис. 1.18. Взаимосвязь методов тематического моделирования

Если Word2Vec получает эмбеддинг для каждого слова, то метод Doc2Vec делает следующий шаг: он учится получать эмбеддинги для целого документа (предложения, абзаца или чанка). В результате, из векторов отдельных слов складывается вектор всего документа или фрагмента. Во время обучения модель пытается угадать продолжение предложения, используя не только окружающие слова, но и специальный уникальный тег документа, который впоследствии и становится эмбеддингом документа.

Метод Top2Vec, в свою очередь, идет еще дальше: он не просто представляет документы в виде векторов, а автоматически обнаруживает скрытые темы в массиве текстов, самостоятельно определяя их количество. Ключевая идея состоит в том, что документы с похожей тематикой оказываются близкими в векторном пространстве, и топики можно извлечь как плотные области (кластеры). Алгоритм строит отображения документов (f_d) и слов (f_w) по формуле (1.41), вследствие чего образовывается единое семантическое пространство, в котором размещаются

эмбеддинги документов (полученные через Doc2Vec или BERT) и слов. Затем Top2Vec находит плотные скопления документов в этом пространстве (каждое из них соответствует отдельной теме) и для всех тем определяет слова, находящиеся в центре скопления (смысловое ядро). В отличие от классического LDA, Top2Vec учитывает семантическую близость слов и самостоятельно определяет количество тем, что делает его особенно эффективным для анализа Big Data по ESG, где тематическая структура заранее неизвестна и может меняться со временем.

$$\begin{gathered}\mathcal{D} = \{\mathrm{d}_1, \mathrm{d}_2, \dots, \mathrm{d}_\mathrm{n}\} \\ f_d \coloneqq \mathrm{d}_\mathrm{i} \to \mathrm{v}_\mathrm{i} \in \mathbb{R}^\mathrm{k} \\ f_w \coloneqq \mathrm{w}_\mathrm{i} \to \mathrm{u}_\mathrm{i} \in \mathbb{R}^\mathrm{k}\end{gathered} \tag{1.41}$$

Модель Bidirectional Encoder Representations from Transformers оперирует токенами – символами или частями слов, – благодаря чему видит контекст и понимает омонимию. От других подходов BERT отличается тем, что рассчитывает эмбеддинг для слова заново для каждого предложения [86]. Логическим развитием подхода является тематическая модель BERTopic, объединяющая в себе вероятностные методы и распределенные векторные представления (см. рис. 1.19). Извлечение тематик происходит с помощью метода кластеризации: сначала снижается размерность распределенных векторных положений, а затем формируются тематики. Поиск специфических слов для кластеров осуществляется по формуле (1.42). Алгоритм внутри модели случайным образом отбирает некоторое количество «представительных» токенов из обучающей выборки, после чего вычисляет схожесть между каждым токеном и «представителем» и на ее основании объединяет токены по соответствующей тематике.

$$\mathrm{W}_{\mathrm{t,c}} = \mathrm{tf}_{\mathrm{t,c}} * \log\left(1 + \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{tf}_\mathrm{t}}\right) \tag{1.42}$$

Где $\mathrm{W}_{\mathrm{t,c}}$ – ключевое значение (термин t) кластера c; $\mathrm{t}f_{\mathrm{t,c}}$ – частота употребление термина t в кластере c; A – среднее количество слов в кластере; $\mathrm{t}f_\mathrm{t}$ – частота употребление термина t во всех кластерах [87].

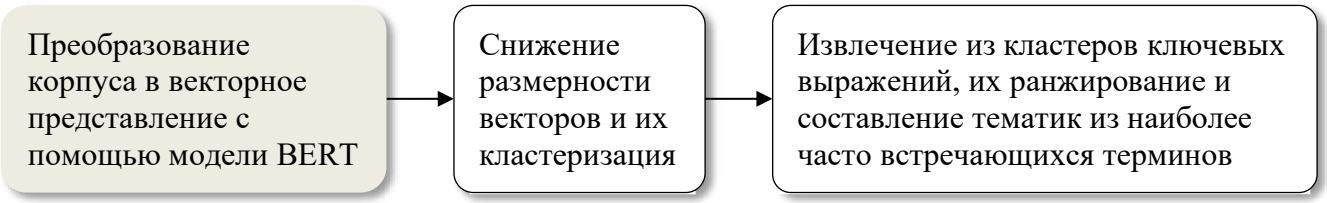


Рис. 1.19. Моделирование с использованием технологии BERTopic

Проведенный анализ методов тематического моделирования показывает эволюцию подходов от классических вероятностных моделей, таких как латентное размещение Дирихле, до продвинутых нейросетевых архитектур, учитывающих семантическую близость слов и контекст. Базирующийся на формальных постановках LDA позволяет выделять скрытые темы на основе статистической встречаемости слов, однако он игнорирует смысловую связь между терминами. Подход Doc2Vec удобен, когда нужно быстро найти в базе все похожие по смыслу документы. Преимущество комбинированных тематических моделей (Top2Vec, BERT) заключается в их способности улучшать качество семантического представления текста и сокращать потери от использования метода «мешка слов». В данном контексте выбор конкретной модели напрямую зависит от поставленной задачи. Однако само по себе выделение тем не является конечной целью: полученные тематические профили документов служат основой для их дальнейшей категоризации.

1.3.4 Применение машинного обучения для классификации текстов

Задача классификации текстов заключается в построении функции (1.43), которая отображает векторное представление документа в множество классов (ESG-топиков) [88]. Иными словами, модель получает на вход числовое представление документа и определяет, к какой ESG-категории – экологической, социальной или управленческой – относится его содержание.

$$f: \mathbb{R}^d \to \{1, \dots, K\} \tag{1.43}$$

Где $\mathbb{R}^d$ – пространство признаков размерности d; K – число кластеров.

Простейший случай бинарной классификации (например, относится ли текст к категории E или нет) реализуется с помощью логистической регрессии из формулы (1.43). Модель вычисляет вероятность принадлежности документа к положительному классу, сжимая линейную комбинацию признаков с помощью сигмоидной функции σ(z) в диапазон от 0 до 1 [89].

$$P(y = 1|x) = \sigma(w^{T}x + b), \qquad \sigma(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \tag{1.43}$$

Где x – вектор признаков документа; w – вектор весовых коэффициентов модели; b – параметр смещения; $w^{T}x$ – скалярное произведение векторов; y – целевая переменная класса.

Для более сложных случаев эффективным является метод опорных векторов (SVM), в котором решается задача из формулы (1.44). Он особенно актуален в ситуации, когда данные линейно разделимы в высокоразмерном пространстве, что типично для текстов после векторизации. Основная идея SVM состоит в поиске гиперплоскости, которая не только разделяет классы, но и максимизирует расстояние до ближайших точек каждого класса [90].

$$\min_{w,b} \frac{1}{2}\left|\left|w\right|\right|^{2} \text{ при условии } y_i(w^{T}x_i + b) \geq 1), \qquad y \in \{-1, 1\} \tag{1.44}$$

Где w – вектор параметров разделяющей гиперплоскости; b – параметр смещения; x_i – вектор признаков i-го документа; $\left|\left|w\right|\right|^{2}$ – квадрат евклидовой нормы вектора весов.

Однако связь между ESG-терминами часто является нелинейной. Например, определенные сочетания слов в контексте могут сигнализировать о риске устойчивого развития, тогда как по отдельности они нейтральны. Для улавливания таких сложных зависимостей используется многослойное отображение через нейронные сети по формуле (1.45) [91].

$$h^{(l)} = \sigma(W^{(l)}h^{(l-1)} + b^{(l)} \tag{1.45}$$

Где $h^{(l)}$ – вектор скрытого состояния слоя l; $W^{(l)}$ – матрица весов слоя l; $b^{(l)}$ – вектор смещения слоя l; σ – функция активации.

Применение описанных моделей в связанных с устойчивым развитием задачах позволяет автоматизировать ключевые процессы анализа неструктурированной текстовой информации. Конкретные направления их использования включают:

- разметку текстов по категориям E, S и G;
- выделение стресс-факторов в области устойчивого развития;
- выявление ESG-рисков и противоречий в корпоративной отчетности;
- автоматическую категоризацию новостей и отчетов компаний;
- анализ тональности сообщений в рамках ESG-повестки [92].

Таким образом, переход от математической оценки к ML-моделям обеспечивает не только скорость обработки больших объемов данных, но и стандартизацию критериев: одна и та же модель, обученная на размеченных данных, дает воспроизводимый результат для любого нового документа, что критически важно для сравнения компаний и отслеживания ESG-динамики во времени. Рассмотренные методы обработки естественного языка и машинного обучения легки в основу практической части работы, основанной на автоматизированной обработке текстовых данных, построении признакового пространства и последующей классификации документов по ESG-тематикам.

2. Методология анализа ESG-рейтингов на основе NLP и ML

2.1 Сбор и предварительная обработка данных

2.1.1 Формирование многоуровневого датасета

Основной целью данного этапа является формирование единого набора данных, включающего стратегию и итоги реализации ЦУР, материалы СМИ и макроэкономические показатели, с последующей их подготовкой к применению методов ML и NLP. Источниками выступают составляемые с учетом действующих ESG-стандартов годовые отчеты публичных компаний, новостные агрегаторы и специализированные базы данных, которые содержат индикаторы, характеризующие общее состояние экономики в стране. Данные имеют разнородную структуру и формат представления:

- табличные данные (CSV, Excel);
- текстовые данные (новости, пресс-релизы);
- временные ряды макроэкономических индикаторов.

Практическая часть работы предполагает проведение исследования в двух плоскостях: для российского и для иностранного рынка. В первом случае источниками выступают ESG-отчеты отечественных корпораций за период с 2020 по 2024 годы, загруженные с их веб-сайтов. Если же компания не составляет отдельный отчет об устойчивом развитии, берется годовой отчет за аналогичный период, в котором предварительно проверяется раскрытие в достаточном объеме информации о стратегии устойчивого развития. В качестве официальных отчетных материалов для зарубежного рынка используются ESG-отчеты публичных китайских компаний сферы электроники и средств производства на английском языке так же за 2020-2024 годы. Источник – онлайн-агрегатор отчетности компаний азиатского региона «irasia.com», а также раздел для инвесторов на официальном сайте. На рис. 2.1. показан состав итогового набора данных.

Рис. 2.1. Структура датасета

В качестве среды разработки был выбран язык программирования Python, поскольку он предоставляет широкий набор библиотек для обработки текстовых данных, работы с PDF-документами и реализации NLP-алгоритмов. Хранение и обработка ESG-отчетов осуществляется с помощью библиотеки pandas, так как она позволяет работать с табличными структурами данных в формате DataFrame. Поскольку отчетность содержит как текстовую, так и табличную информацию, то для извлечения текста используется библиотека pdfplumber, поддерживающая постраничное чтение содержимого с сохранением структуры документа. Алгоритм проходит по всем PDF-файлам в указанной папке, извлекает текст, обрабатывает возможные ошибки, сохраняет итоговую таблицу в переменную и экспортирует ее в CSV-файл (см. рис. 2.2). Поскольку годовые отчеты компаний, как правило, имеют большой объем (100 + страниц), то и процесс их парсинга занимает много времени. В связи с этим целесообразно предварительно разделить подаваемый на вход функции датасет на части: по отраслям для английских документов и по годам для русских.

```
folder = '/Users/user/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/HSE/ВКР/Массив ESG/Electronics'
data = []

def extract_text_from_pdf(file_path):
    text = ""
    try:
        with pdfplumber.open(file_path) as pdf:
            for page in pdf.pages:
                page_text = page.extract_text()
                if page_text:
                    text += page_text + " "
    except Exception as e:
        print(f"Ошибка при обработке {file_path}: {e}")
    return text

# Получаем список pdf-файлов
pdf_files = [f for f in os.listdir(folder) if f.endswith('.pdf')]

# Прогресс-бар
for file_name in tqdm(pdf_files, desc="Обработка PDF", unit="file"):
    file_path = os.path.join(folder, file_name)

    text = extract_text_from_pdf(file_path)
    data.append({
        'file_name': file_name,
        'text': text
    })

# Записываем результаты в датафрейм
electronics = pd.DataFrame(data)
electronics.to_csv('electronics.csv', index=False)
```

Рис. 2.2. Парсинг PDF-отчетов

Для учета информационного фона и оперативного выявления ESG-сигналов, не отраженных в периодической отчетности, привлекаются новости об исследуемых компаниях за аналогичный период 2020-2024 годов. Источником таких сведений о китайских корпорациях выступает готовый датасет с Kaggle, содержащий публикации из ежедневной китайской газеты «People's Daily» (Renmin Ribao) [93]. Датасет изначально был разбит по годам на отдельные таблицы из 4-х столбцов: id новости, дата, заголовок и содержание. Однако текст новости написан на китайском языке, поэтому для дальнейшего использования необходимо его перевести на английский с помощью пайплайна на рис. 2.3.

Рис. 2.3. Пайплайн сбора материалов СМИ

Новости о российский компаниях тоже были взяты с Kaggle:

- «Датасет с новостями с сайта Lenta.Ru»; [94]
- «Russian Financial News»; [95]
- «RBC & Lenta.ru Economy News». [96]

Все перечисленные датасеты были приведены к единому стилю и объединены в одну таблицу. В первом столбце указывается год, в котором произошли события, во втором – текст самой новости, а в третьем – компания, к которой эта новость относится. Фрагмент кода на рис. 2.4 позволяет выделить корпорации, которые фигурируют в тексте каждой новости. Данная пометка позволит в будущем соотносить известные отчетные данные с медиа-фоном по периоду и названию

фирмы. Если в одном событии участвуют сразу несколько компаний, то для каждой из них создается уникальная строка, дублирующая содержание новости. Если же в тексте не встречается название ни одной из компаний, по которым были собраны годовые отчеты, то такая новость убирается из списка.

```
all_keywords = [kw for kws in company_cn.values() for kw in kws]
pattern = "|".join(all_keywords)

news = news[news['content'].str.contains(pattern, na=False)]
```

Рис. 2.4. Фильтрация новостей по упоминанию компаний

Для учета внешнего экономического контекста при интерпретации метрик устойчивого развития используются макроиндикаторы (см. табл. 2.1), взятые из государственных статистических баз России и Китая.

Таблица 2.1

Макроэкономические показатели

Показатель	Переменная	Характеристика
Темп роста ВВП	gdp_growth	Позволяет отследить фазу экономического цикла как фактора, определяющего инвестиционную активность и устойчивость компаний.
Уровень ВВП	gdp_level	Описывает общий масштаб экономики и уровень экономического развития страны.
Инфляция	inflation	Отражает уровень роста цен в экономике, влияет на финансовую устойчивость компаний и способность реализовывать долгосрочные ESG-инициативы.
Уровень безработицы	unemployment	Показывает состояние рынка труда и стабильность населения страны.
Государственный долг к ВВП	debt_to_gdp	Характеризует уровень долговой нагрузки экономики и макрофинансовую устойчивость страны.
Индекс деловой активности	biz_confidence	Раскрывает ожидания бизнеса относительно экономической ситуации и служит опережающим индикатором экономической динамики.
Макроэкономические шоки	shock_event	Естественный индикатор значимых событий, повлиявших на стабильность макроэкономики.

В результате выполнения задачи сбора и предобработки данных был сформирован единый многоуровневый датасет, объединяющий годовые отчеты, новостные материалы и макроэкономические показатели. За счет интеграции трех

типов источников удалось преодолеть значимую проблему разнородности исходных данных. Итоговый датасет охватывает два независимых рынка (российский и китайский) за единый пятилетний горизонт, что создает основу для сравнительного анализа и проверки кросс-культурной устойчивости разработанной модели.

2.1.2 Предобработка и очистка текстовых данных

Для повышения точности последующей классификации извлеченные из PDF-файлов документы были разделены на отдельные смысловые фрагменты. В противном случае модель получила бы слишком широкий контекст, из-за чего высок риск смешивания различных ESG-тематик. В качестве базовой единицы анализа в исследовании был выбран абзац – оптимальный по сочетанию объема и смысловой обособленности. Сегментация текста реализована средствами Python с использованием библиотеки re для работы с регулярными выражениями. Документ разделяется на фрагменты по нескольким признакам:

- двойным переносам строки;
- заголовкам, написанным заглавными буквами;
- структурированным разделам документа с нумерацией.

Дополнительно реализована система фильтрации нерелевантных фрагментов: из выборки исключаются слишком короткие абзацы (содержащие меньше 10 символов), номера страниц, элементы таблиц, а также фрагменты с высокой долей числовых значений. К тому же, ESG-отчеты часто содержат чересчур длинные текстовые блоки (больше 800 символов), поэтому дополнительно предусмотрено разбиение подобных абзацев на более компактные части по предложениям.

Данные на этом этапе представляют собой неструктурированный текст, содержащий как полезную информацию, так и шум (служебные символы, колонтитулы, повторяющиеся заголовки). Поэтому вторым этапом проводится очистка текста, в частности удаление:

- специальных символов;
- числовых артефактов;

- лишних пробелов;
- повторяющихся элементов, не несущих смысловой нагрузки;
- стоп-слов.

Далее текст приводится к нижнему регистру, выполняется токенизация и нормализация одним из двух способов (см. рис. 2.5). Для исследуемой задачи предпочтительна лемматизация, так как она обеспечивает более точный результат. Если стемминг использует простые эвристические правила, за счет чего на выходе часто встречаются несуществующие слова, то лемматизация опирается на словарь и морфологический анализ, чтобы вернуть полноценную базовую форму слова (лемму). Например, слово «informational» после стемминга превратилось бы в «inform», а после лемматизации – в «information».

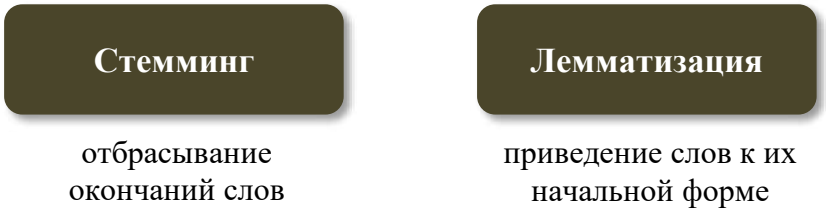


Рис. 2.5. Методы нормализации данных

Резюмируя вышесказанное, стоит отметить, что разделение загруженных отчетов на абзацы позволяет локализовать конкретные ESG-сигналы и повысить качество приписывания топиков. Разработанный пайплайн предобработки текста обеспечивает системную подготовку данных, повышает качество извлекаемых признаков и способствует более точному выявлению ESG-факторов в неструктурированных источниках информации. Подготовленные таким образом отчеты являются хорошим фундаментом для последующего применения методов машинного обучения и тематического моделирования.

2.1.3 Разработка словарей и приписывание ESG-топиков

После предварительной обработки ESG-отчетов следует этап выделения тематической структуры корпуса и определения топиков. Главная цель – понять, какую информацию раскрывают компании в своей отчетности. Для сопоставления рассмотренных ранее методов и выбора оптимального подхода к решению

поставленной задачи была построена сравнительная таблица в Приложении 44. Наиболее подходящим признан алгоритм Top2Vec, поскольку он лучше других работает с ESG-текстами, характеризующимися высокой семантической вариативностью и содержащими большое количество близких по смыслу терминов. Например, понятия «углеродный след», «парниковые выбросы» и «эмиссия CO^2» описывают общую тему сокращения климатического воздействия, однако могут значительно различаться лексически. Практическая реализация алгоритма выполнена с использованием библиотек top2vec, sentence-transformers, umap-learn и hdbscan. Входные данные – сформированные на предыдущем этапе абзацы ESG-отчетов. Как видно из фрагмента кода в Приложении 45, для каждого абзаца строится векторное представление с использованием модели Sentence-BERT. Следует отметить, что для векторизации русских и английских текстов используются разные модели – «paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2» в первом случае и «all-MiniLM-L6-v2» во втором. Далее методом UMAP снижается размерность пространства признаков, а алгоритм иерархической кластеризации HDBSCAN автоматически выделяет группы семантически близких документов, каждая из которых интерпретируется как отдельный ESG-топик. Для всех найденных плотных областей:

- вычисляется центр темы как среднее арифметическое всех векторов документов, входящих в эту область;
- находятся слова, наиболее близкие к центру топика (ключевые термины).

Несмотря на высокое качество тематического моделирования, использование исключительно автоматического алгоритма оказалось недостаточным для решения поставленной задачи: в ряде случаев модель формировала слишком узкие или, наоборот, широкие темы, которые трудно интерпретировать с точки зрения ESG-методологии. Вследствие этого в дополнение к Top2Vec был реализован авторский подход к формированию топиков. Процесс присвоения тем экспертным путем предполагает выполнение двух последовательных действий. Для первичного выявления групп схожих текстов и формирования гипотез о тематической принадлежности применяется комбинация метода TF-IDF и алгоритмов кластеризации. TF-IDF позволяет выделить значимые термины в каждом документе,

снижая вес общеупотребительной лексики, а последующая кластеризация группирует абзацы на основе их лексического сходства, формируя прообразы будущих тематических кластеров. Вторым этапом выполняется семантическая верификация результатов с помощью большой языковой модели. Для проверки качества приписывания топиков использовалась LLM-модель Grok. На вход подавался следующий набор данных:

- системный промпт с правилами проверки;
- описание ESG-топиков;
- CSV-файлы с абзацами отчетов.

Общий пайплайн тестирования представлен на рис. 2.6 Алгоритм выполняет семантическую проверку соответствия абзаца назначенному топику, определяет степень тематического соответствия и удаляет нерелевантные фрагменты текста. В отличие от статистического подхода, проверка выполняется не по ключевым словам, а на основе глубинного анализа смысла текста, благодаря чему обеспечивается высокая релевантность метода и устойчивость к лексическому шуму.

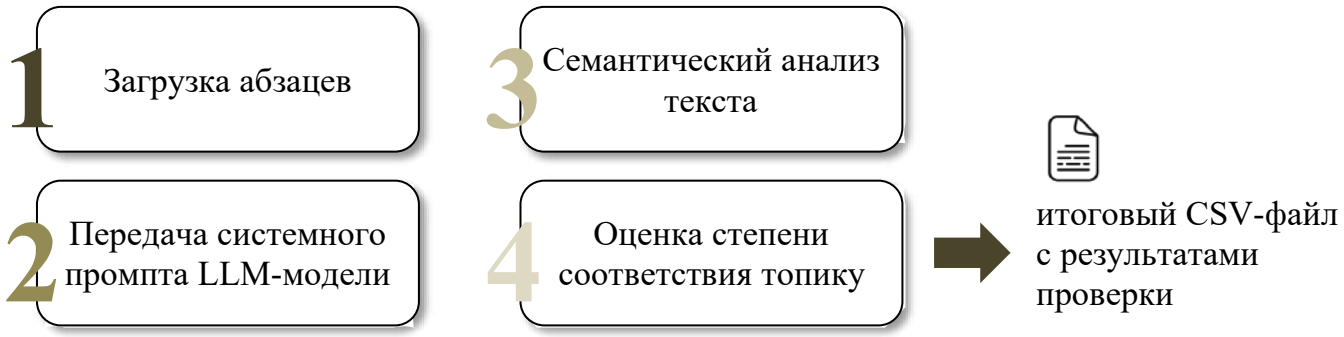


Рис. 2.6. Пайплайн семантической проверки

На выходе имеются сгруппированные тексты и выделенные для них темы, которые необходимо дополнить конкретными терминами с помощью метода TF-IDF. В результате получается словарь топиков и связанных с ними терминов с соответствующими весами (значениями метрики TF-IDF). Поскольку исследование охватывает еще и зарубежные компании, то анализа их с помощью созданного словаря, его надо сначала перевести на английский язык через библиотеку deep_translator и сервис Google Translate API (см. Приложение 46). Однако эта идея не является в полной мере корректной, так как переводчик не всегда может учесть

контекст или специфические термины. В вязи с этим правильнее будет заново создать словарь, только уже по иностранным текстам.

Завершающим этапом авторской методологии выступает создание предсказательного алгоритма. В рамках исследования было рассмотрено два варианта приписывания топиков (см. рис. 2.7). Их подробное сравнение приведено в Приложении 47.

Рис. 2.7. Методы приписывания топиков

Метод Rule-based относится к категории экспертных систем и не предполагает машинного обучения. Принцип его работы заключается в формализации предметных знаний в виде четких логических правил. Например, если в тексте есть словосочетание «Охрана труда», то он будет относиться к топику «Безопасность». Механизм работы включает в себя четыре этапа, описанных на рис. 2.8 Пример на конкретном тексте и машинный код для реализации данного алгоритма приведены в Приложении 48.

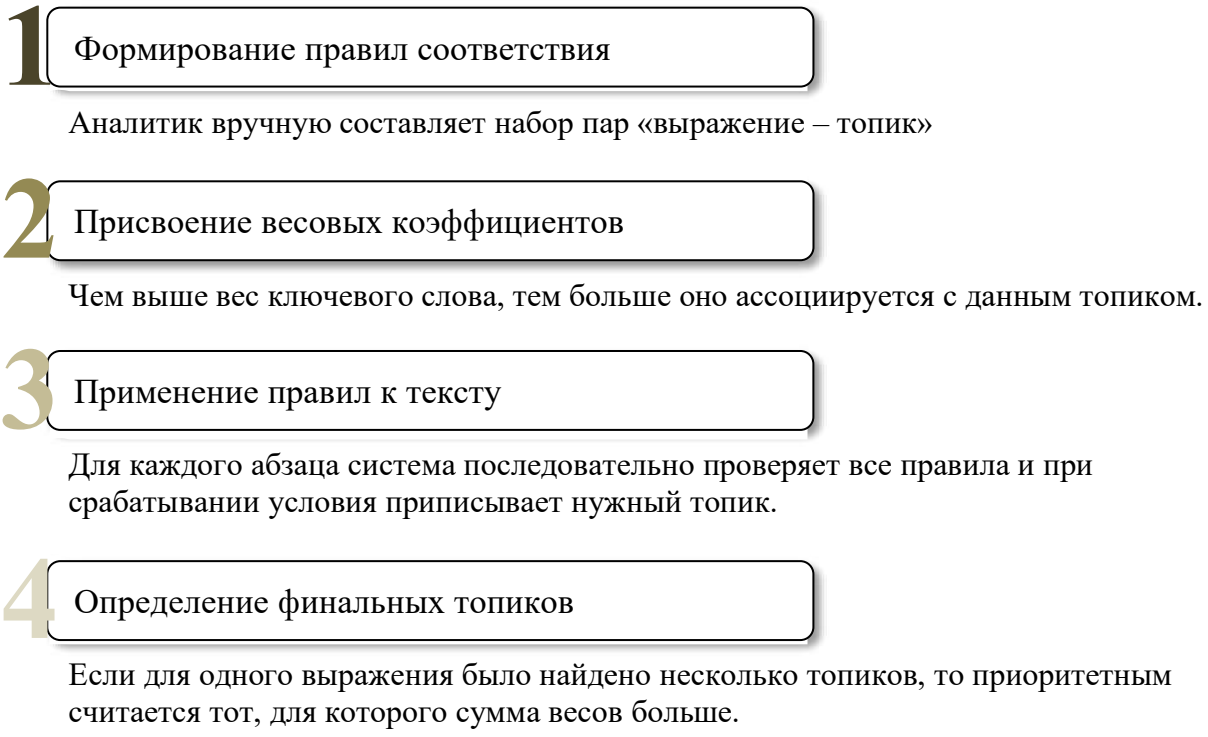


Рис. 2.8. Алгоритм приписывания топиков методом Rule-based

В основе метода присвоения топиков с использованием модели машинного обучения лежит логистическая регрессия. Для начала каждый абзац обучающей выборки проходит через пайплайн очистки и векторизацию методом TF-IDF. Затем происходит обучение: алгоритм просматривает эталонные примеры и на их основе учится находить закономерности соотнесения содержания отчета и топика. В Приложении 49 приведен код для обучения и запуска модели, а также рассмотрен пример приписывания темы.

Итак, в рамках исследования был реализован комбинированный подход к формированию ESG-топиков, объединяющий преимущества статистического моделирования и семантической валидации с использованием большой языковой модели. Применение метода Top2Vec позволило выявить скрытую тематическую структуру ESG-корпуса, а система двухэтапной экспертной проверки обеспечила более высокую точность присвоения топиков. В продолжение авторского подхода для соотнесения новых неструктурированных ESG-отчетов с заданными темами были задействованы два альтернативных подхода: Rule-based с приоритезацией по весовым коэффициентам и обучение с учителем на базе логистической регрессии.

2.2 Методика расчета и оценки ESG-показателей

2.2.1 Формирование весов ESG-топиков на основе тематического моделирования

После предобработки текста и классификации абзацев по ESG-топикам сформирован набор тематических меток, которые теперь необходимо перевести в числовые ESG-оценки для каждой компании и отчетного периода. Первостепенным этапом процесса разработки системы количественных показателей является определение по формуле (2.1) относительной значимости тем через долю абзацев, относящихся к соответствующему топику.

$$W_{c,y,t} = \frac{N_{c,y,t}}{N_{c,y}} \tag{2.1}$$

Где c – компания; y – отчетный год; t – топик; N – количество абзацев. Рассчитанное значение отражает вес конкретного топика в отчете компании за указанный год и позволяет оценить долю внимания компании к целевому направлению устойчивого развития в структуре отчетности. Машинный код для вычисления весов приведен в Приложении 50. Корректность расчета обеспечивается при выполнении условия из формулы (2.2).

$$\sum_{t=1}^{T} w_{c,y,t} = 1 \qquad (2.2)$$

Этот же алгоритм применяется для определения доли сообщений о корпорации в медиа пространстве по каждому топику за отчетный год. В Приложении 51 приведен фрагмент кода для валидации полученных значений путем визуализации распределения тем для конкретной компании.

Полученные веса позволили сформировать динамический профиль ESG-повестки компаний и проанализировать изменение структуры раскрываемой ей информации об устойчивом развитии во времени. Применение аналогичной процедуры расчета для новостного корпуса способствует образованию двух независимых систем ESG-весов.

2.2.2 Интеграция новостного фона

Как было отмечено в 1 разделе работы, одной из особенностей современных ESG-рейтингов является учет не только официальной нефинансовой отчетности, но и внешнего информационного фона, формируемого средствами массовой информации, аналитическими публикациями и новостными агентствами. Широкое применение данного подхода обусловлено тем, что он позволяет учитывать репутационные риски и внешнюю оценку деятельности компании.

В рамках исследования интеграция новостного фона осуществляется посредством объединения тематических весов, рассчитанных для отчетности и публикаций в СМИ. Интегральный вес топика определяется по формуле (2.3). Коэффициенты заданы экспертным методом в соотношении 70% на 30% для отчетов

и новостей, соответственно. Выбор значений обусловлен тем, что официальная ESG-отчетность представляет собой основной источник информации о стратегии устойчивого развития компании, тогда как новостной фон используется в качестве дополнительного внешнего источника верификации ESG-практик и репутационных рисков.

$$I_{c,y,t} = \alpha * W_{c,y,t}^{reports} + \beta * W_{c,y,t}^{news} \quad (2.3)$$

Таким образом, использование интегрального тематического веса позволило объединить внутреннюю ESG-коммуникацию компании и внешнее восприятие ESG-деятельности. Полученная структура данных стала основой для последующего расчета ESG-рейтинга компаний.

2.2.3 Расчет интегрального рейтинга устойчивого развития компании

На заключительном этапе осуществляется построение интегрального ESG-рейтинга компаний на основе тематической структуры ESG-документов. В отличие от классических подходов, основанных на экспертных оценках, предложенная методика использует семантические характеристики ESG-топиков, автоматически извлеченные из текстового корпуса. Для каждого топика дополнительно рассчитываются:

- семантическая значимость темы;
- коэффициент тематической чистоты;
- энтропия распределения терминов.

Семантическая значимость топика определяется как сумма весов терминов и затем, согласно формуле (2.4) находится коэффициент тематической чистоты. Данный показатель позволяет оценить степень семантической концентрации темы: чем выше значение, тем менее размытым является ESG-топик.

$$P_t = \frac{\overline{w_t}}{w_t^{max}} \quad (2.4)$$

Где $\overline{w_t}$ – средний вес терминов топика; w_t^{max} – максимальный вес термина в теме. Для дополнительного учета неоднородности распределения терминов используется энтропия Шеннона, которая штрафует слишком шумные темы исходя из нормализованного веса термина (pi). Низкая энтропия соответствует семантически сфокусированным ESG-темам, тогда как высокая, наоборот, указывает на наличие шумовых и слабо связанных терминов. Если рассчитанное по формуле (2.5) значение получилось большим, то рейтинг снижается почти в 2 раза. $\overline{w_t} w_t^{max}$

$$H_i = \sum_{i=1}^{n} p_i * \ln p_i$$
$$p_i = \frac{w_i}{\sum_{j=1}^{n} w_j} \quad (2.5)$$

В Приложении 52 приведен код, который формирует датафрейм со всеми рассчитанными характеристиками топиков. Веса дополнительно нормализуются, чтобы исключить доминирование обширных тем (см. Приложение 53). После расчета атрибутов топиков вычисляется итоговый ESG-вклад темы в рейтинг компании по формуле (2.6).

$$Score_{c,y,t} = I_{c,y,t} * M_t * P_t * \frac{1}{1 + H_t} \quad (2.6)$$

Где $I_{c,y,t}$ – интегральный вес ESG-топика; M_t – семантическая значимость темы; P_t – коэффициент тематической чистоты; H_t – энтропия топика.

Наконец, итоговый ESG-рейтинг компании определяется как сумма вкладов всех тем. Для обеспечения сопоставимости результатов между компаниями полученные значения нормализуются в диапазон от 0 до 100 по формуле (2.7).

$$ESG_{c,y}^{norm} = \frac{ESG_{c,y} - ESG_{min}}{ESG_{max} - ESG_{min}} * 100 \quad (2.7)$$

Полученное значение позволяет отранжировать компании по убываю суммы баллов. Более того, для подражания лучшим практикам официальных рейтинговых агентств в датафрейм добавлен перцентиль. Он дает понимание того, на каком уровне развития ESG-концепции находится фирма относительно других игроков на рынке. Для категоризации компаний по сумме баллов составлена экспертная шкала (см. табл. 2.2).

Таблица 2.2

Рейтинговая шкала по авторской методологии

Буквенный рейтинг	Числовой диапазон	Приверженность ESG	Комментарий
AAA	90–100	Наивысшая	Компания занимает доминирующую позицию на рынке по уровню ESG-активности.
AA	80–89	Чрезвычайно высокая	
A	70–79	Высокая	
BBB	60–69	Приемлемая	Компания активно внедряет задачи устойчивого развития в собственные бизнес-процессы.
BB	50–59	Умеренная	
B	40–49	Относительно слабая	
C	0–39	Низкая	Деятельность компании соответствует начальному уровню освоения ESG.

Подводя итог, стоит еще раз отметить, что предложенная методика построения интегрального ESG-рейтинга компаний базируется не на экспертных оценках, а на объективных семантических характеристиках топиков, извлеченных из нефинансовой отчетности. Данное свойство призвано решить проблему излишней субъективизации оценок, поскольку обеспечивает автоматизированность и независимость от человеческого фактора. Ключевыми параметрами в методологии приняты семантическая значимость темы, коэффициент чистоты и энтропия распределения терминов, которые в совокупности позволяют определить как содержательную наполненность топика, так и степень его «зашумленности». Итоговый вклад каждой темы в рейтинг рассчитывается согласно выведенной формуле с последующей нормализацией результатов в диапазон от 0 до 100, что делает оценки сопоставимыми между компаниями. Разработанный подход создает основу для автоматизированного расчета ESG-рейтингов без привлечения ручного экспертного анализа. Для его апробации и сравнительного анализа полученных оценок в практическом контексте необходимо реализовать соответствующий программный пайплайн обработки ESG-документов, описание которого представлено далее.

3. Практическая реализация и сравнительный анализ ESG-рейтингов

3.1 Реализация системы анализа ESG-текстов

3.1.1 Применение пайплайна обработки отчетов

В результате парсинга ESG-отчетов был получен датафрейм с двумя колонками: имя файла, состоящее из названия компании и отчетного года, а также текст из этого файла. Для удобства последующего анализа столбец «file_name» был разделен на два отдельных поля: «company» (название компании) и «date» (отчетный год). Также добавлен служебный столбец «source_type» с фиксированным значением «report», позволяющий идентифицировать тип информации в объединенном с новостями датафрейме (см. рис. 3.1).

	date	text	company	type
0	2021	Stock Code : 00114\n2021\nAnnual Report CONTEN...	Herald	reports
1	2022	11\n17\nAddress Climate Change\nAbout This Rep...	Midea Group	reports
2	2023	Braving the Waves\n2023 ANNUAL REPORT\nMIDEA G...	Midea Group	reports
3	2020	2020\nAnnual Report CONTENTS\nCorporate Inform...	Herald	reports
4	2021	About this Report Contents\nThis is the first ...	Midea Group	reports

Рис. 3.1. Датасет после парсинга PDF-отчетов

После разделения текста на абзацы датафрейм приобрел вид согласно рис. 3.2 Одна строка с уникальной комбинацией компании и отчетного года была развернута в несколько строк – по числу выделенных фрагментов в документе. Количество абзацев по китайским отчетам равно 12571, по русским – 446611.

	date	company	type	paragraph
0	2021	Herald	reports	Stock Code : 00114 2021 Annual Report
1	2021	Herald	reports	CONTENTS Corporate Information 2 Financial Hig...
2	2021	Herald	reports	INFORMATION Executive Directors Solicitors Rob...
3	2021	Herald	reports	HIGHLIGHTS Year ended Year ended 31 March 2021...
4	2021	Herald	reports	STATEMENT On behalf of the Board of Directors,...

Рис. 3.2. Датасет после сегментации по абзацам

На рис. 3.3 представлен разработанный пайплайн предобработки текстовой информации. Он работает сквозным образом, что минимизирует избыточность данных и снижает риск ошибок при ручном пошаговом выполнении. Пайплайн последовательно выполняет все описанные ранее этапы очистки и нормализации текста, объединяя их в единый автоматизированный конвейер. На вход подается

датасет с отчетностью. В процессе обработки исходный столбец «text» последовательно трансформируется, и на выходе формируется обновленный датафрейм, содержащий пять столбцов, где последний («model_text») добавляется в процессе обработки и содержит текст, полностью подготовленный для тематического моделирования и последующей классификации.

```
def text_pipeline(text):
    text = clean_text(text)
    text = remove_stopwords(text)
    text = lemmatize(text)
    return text

df['model_text'] = df['paragraph'].apply(text_pipeline)
```

date	company	type	paragraph	model_text
2021	Herald	reports	Stock Code : 00114 2021 Annual Report	stock code 00114 2021 annual report
2021	Herald	reports	CONTENTS Corporate Information 2 Financial Hig...	content corporate information 2 financial high...
2021	Herald	reports	INFORMATION Executive Directors Solicitors Rob...	information executive director solicitor rober...
2021	Herald	reports	HIGHLIGHTS Year ended Year ended 31 March 2021...	highlight year ended year ended 31 march 2021 ...
2021	Herald	reports	STATEMENT On behalf of the Board of Directors,...	statement behalf board director pleased presen...

Рис. 3.3. Применение пайплайна для обработки ESG-отчетов

Материалы СМИ структурированы в формате таблицы с указанием года, содержания новости и компании, которой данная новость посвящена. По аналогии с ESG-отчетами указан тип информации – «news». Описания инцидентов предобработаны с помощью того же пайплайна, в результате чего получен датафрейм из 82517 новостей об отечественных корпорациях и 2348 о китайских (см. рис. 3.4).

date	company	type	text	model_text
2024	Газпром	news	"После падения добычи в 2022-2023 годах Газпро...	падение добыча 2022 2023 год газпром добывать ...
2024	VK	news	" Ставка ЦБ вряд ли уйдёт выше 18%. ЦБ переже...	ставка цб вряд уйти выше 18 цб пережестить тек...
2024	Самолет	news	"Эксперты клуба RDV PREMIUM 361° дали коммента...	эксперт клуб rdv premium 361 дать комментарий ...
2024	ЛСР	news	"Эксперты клуба RDV PREMIUM 361° дали коммента...	эксперт клуб rdv premium 361 дать комментарий ...
2024	Эталон	news	"Эксперты клуба RDV PREMIUM 361° дали коммента...	эксперт клуб rdv premium 361 дать комментарий ...

date	company	type	text	model_text
2021	Huawei	news	Report from our newspaper, Beijing, May 13 (Re...	report newspaper beijing may 13 reporter jing ...
2021	Huawei	news	Xinhua News Agency, Beijing, March 16: The Sta...	xinhua news agency beijing march 16 state coun...
2021	Huawei	news	Our newspaper, Chongqing, December 30 (Reporte...	newspaper chongqing december 30 reporter wang ...
2021	Midea Group	news	Speaking of village party secretary Su Tiangon...	speaking village party secretary su tiangong e...
2021	Midea Group	news	With the advancement of ecological civilizatio...	advancement ecological civilization constructi...

Рис. 3.4. Датасет новостей России и Китая

Сведенные макроэкономические индикаторы представлены на рис. 3.5 Добавление поля «date» позволило синхронизировать метрики с корпоративной отчетностью и сообщениями СМИ за соответствующий период.

country	region	dev_level	date	gdp_growth	gdp_level	inflation	unemployment	debt_to_gdp	biz_confidence	shock_event
Россия	Европа	развивающийся	2020	-2,653	1483,5	3,381	5,729	19,94	47,12	COVID-19 / нефтяной шок
Россия	Европа	развивающийся	2021	5,87	1778,27	6,694	4,763	17,82	52,84	Восстановление после COVID-19
Россия	Европа	развивающийся	2022	-1,445	2240,42	13,752	3,882	17,21	44,37	Санкции / геополитический кризис
Россия	Европа	развивающийся	2023	4,076	2021,52	7,421	3,157	16,45	50,91	Рост военных расходов
Россия	Европа	развивающийся	2024	4,3	2173,84	8,436	2,542	16,4	49,76	Высокие процентные ставки / инфляционное давление

country	region	dev_level	date	gdp_growth	gdp_level	inflation	unemployment	debt_to_gdp	biz_confidence	shock_event
Китай	Азия	развивающийся	2020	2,389	715,22	3,945	6,485	107,43	51,27	COVID-19
Китай	Азия	развивающийся	2021	6,208	759,62	4,195	5,058	108,06	54,46	Восстановление после COVID / стимулирование экономики
Китай	Азия	развивающийся	2022	4,556	794,23	4,64	5,068	109,16	53,29	Инфляция / повышение процентных ставок
Китай	Азия	развивающийся	2023	3,707	823,67	1,588	6,015	114,32	51,95	Плато процентных ставок
Китай	Азия	развивающийся	2024	5,926	872,48	3,649	4,893	114,13	53,54	

Рис. 3.5. Датасет макропоказателей России и Китая

Таким образом, на этапе применения пайплайна обработки отчетов сформирован сквозной процесс трансформации корпоративных ESG-документов в структурированный датасет, пригодный для тематического анализа. Парсинг PDF-файлов и сегментация по абзацам позволили перейти от неструктурированных отчетов к таблице вида «компания – год – абзац», в которой каждая строка представляет собой смысловой фрагмент, поддающийся автоматической классификации. Аналогичный пайплайн был применен к новостным сообщениям и макроэкономическим показателям, что обеспечило приведение разнородных источников информации к единому формату. В результате получен многоуровневый набор данных, объединяющий внутреннюю ESG-коммуникацию компаний (годовые отчеты), внешнее восприятие (медиа) и страновой контекст (макроэкономика), что является достаточным основанием для перехода к построению системы ESG-топиков.

3.1.2 Создание системы ESG-топиков

Процесс формирования словарей по тематике устойчивого развития предполагает выполнение трех последовательных действий:

1. Определение основных тем в документах – того, о чем в принципе пишут компании в своей годовой отчетности;
2. Дополнение списка тем соответствующими терминами, чтобы понимать, каким образом текст относится к тому или иному топику;
3. Написание модели, которая на основе заданного набора правил сможет определить к какой теме относится новый текст по упоминаемым в нем словам.

Все эти три задачи могут быть выполнены с помощью метода Top2Vec. Алгоритм обучается на предобработанных данных из столбца «model_text», строит эмбеддинги документов, ищет плотные кластеры и выделяет ключевые слова для каждого топика. На выходе к исходному датафрейму добавляются 3 столбца: id темы («topic»), коэффициент семантической близости слова к центру темы («topic_score») и первые 10 терминов с наименьшим косинусным расстоянием («topic_keywords»). В результате тематического моделирования годовых отчетов российских компаний методом Top2Vec было сформировано 326 топиков (см. рис. 3.6).

Трудовые отношения	0	работник, персонал, сотрудник, кадровыи, зарплата, вакансия, занятость, зарплат
Благотворительность	1	областноu, волонтерство, фонд, спонсорство, фондовыи, провинция, финансиров
E	2	эколог, экологическии, экологичныи, экологически, экологичность, природоохран
-	3	ценность, рентабельность, объективность, преемственность, тивность, целостност
-	4	инвестиция, атомпроект, инвестиционныи, атомэнергопром, инстанция, фабрика
Безопасность и охрана труда	5	безопасность, охрана, пасность, работник, трудник, охранныи, безопасныи, секре
-	6	директор, директорат, руководитель, лидер, дирекция, управленческии, режиссе
Отчетность и прозрачность	7	отчетность, отчетности, отчета, отчет, доклад, сопоставимость, обязательность, пе
Управление рисками	8	риска, риск, рисковои, опасность, пасность, опасныи, опасение, вероятность, инв
-	9	верификация, преемственность, квалификация, единство, факторинг, согласованн
Энергия	10	электростанция, энергосбытовыи, энергозатраты, энергоресурсы, энергосбыт, эне
Вода	11	водоочистныи, водозаборныи, водопотребление, водозабор, водопроводныи, во
Энергия	12	энергозатраты, энергоресурсы, энергосбытовыи, энергоемкии, энергоснабжение,
Оплата труда	13	пенсия, пенсионныи, пенсионер, льготныи, работник, профсоюз, стипендия, льгот
E	14	эколог, природоохранныи, экологичныи, газа, газификация, нефть, экологическии
Экологический менеджмент	15	природоохранныи, эколог, охрана, безопасность, экологическии, охранныи, эколс
Обучение и развитие	16	образование, выпускник, образоваться, диплом, стипендия, студент, ужесточение
Предотвращение коррупции	17	коррупция, коррупционныи, антикоррупция, профсоюз, конфликтныи, конфликт,
-	18	газпром, газоснабжение, газпромнефть, газа, газовыи, газ, газопереработка, газис
-	19	мегафон, мобильность, ммтс, тариф, роуминг, ростелеком, мтс, абонент, тарифны
Энергия	20	федерация, атомэнергопром, участие, облигация, энергия, энергоатом, открытост
-	21	директор, директорат, руководитель, председатель, должность, столица, менедж
-	22	газпромнефть, нефть, нефтегаз, таманьнефтегаз, роснефть, сургутнефтегаз, нефте
-	23	внешэкономбанк, росэксимбанк, банкомат, фиабанк, банк, сбербанк, банковскии,
-	24	прибыльность, доходность, прибыль, доходныи, рентабельность, прибыльныи, вы
Энергия	25	электростанция, инстанция, энергосбытовыи, энергосбыт, энергозатраты, электро
Инвестиции и капитальные вложения	26	стратегическии, стратегически, стратегия, инвестиция, инвестиционныи, политик,
-	27	сторона, взаимодеиствие, взаимосвязь, коммуникативныи, взаимоуважение, откр
-	28	награда, премия, наградноu, лауреат, награждение, наградить, конкурс, конкурсн
Трудовые отношения	29	работник, сотрудник, персонал, увольнение, профсоюз, кадровыи, занятость, про
-	30	атомныи, ядерныи, атомэнергопром, атомпроект, атомэнергомаш, атом, излучен
E	31	эколог, заповедник, экосистема, экологическии, экология, экологичныи, природо
Эффективность и производительность	32	экономика, производство, производствен, факторинг, прибыльность, экспорт, инв
E	33	эколог, экологическии, экологически, экологичныи, экология, природоохранныи,

Рис. 3.6. Топики для России по методу Top2Vec

Для отчетности китайских компаний выделен 141 топик (см. рис. 3.7).

```
Количество тем: 141

Тема 0                          Тема 1
innovation          0.5502      esg             0.5972
strategic           0.5369      stakeholder     0.4295
enterprise          0.5132      management      0.4127
advancement         0.4999      enterprise      0.4006
industry            0.4823      organisation    0.3972
develop             0.4612      managing        0.3807
sector              0.4548      organization    0.3536
development         0.4525      executive       0.3512
organisation        0.4427      leadership      0.3505
technological       0.4412      manage          0.3471
```

Рис. 3.7. Топики для Китая по методу Top2Vec

Как было отмечено ранее, метод самостоятельно размечает топики в тексте (см. рис. 3.8). Однако для достижения высокой точности определения тем использование одного Top2Vec оказалось недостаточным. Вследствие этого возникла необходимость комбинирования иных подходов для выполнения поставленной задачи.

date	company	type	paragraph	model_text	topic	topic_score	topic_keywords
2021	Herald	reports	Stock Code : 00114 2021 Annual Report	stock code 00114 2021 annual report	15	0.646689	reporting, annual, report, earnings, disclosure
2021	Herald	reports	CONTENTS Corporate Information 2 Financial Hig...	content corporate information 2 financial high...	73	0.948491	shareholder, corporate, accounting, earnings, ...
2021	Herald	reports	INFORMATION Executive Directors Solicitors Rob...	information executive director solicitor rober...	8	0.678506	accountant, chairman, leung, cheung, hk
2021	Herald	reports	HIGHLIGHTS Year ended Year ended 31 March 2021...	highlight year ended year ended 31 march 2021 ...	24	0.810092	earnings, accounting, profitability, equity, s...
2021	Herald	reports	STATEMENT On behalf of the Board of Directors,...	statement behalf board director pleased presen...	61	0.777028	chairman, shareholder, reporting, disclosure, ...

Рис. 3.8. Приписывание топиков методом Top2Vec

Экспертный подход реализован в два этапа:

1. Использование метода TF-IDF совместно с кластеризацией для выявления групп схожих текстов;
2. Верификация правильности приписывания топика через LLM-модель.

Если на первом этапе точность определения тематики равна всего 50%, то после прогона через LLM она повысилась до 90%, что обуславливает необходимость проведения подобной проверки. В рамках экспертного подхода было сформировано 46 топиков. Они указаны в соответствующем столбце «topic» таблицы в Приложении 54. Однако сами по себе топики являются достаточно узкими и иногда пересекаются по смыслу, поэтому некоторые из них были объединены в более общие категории (столбец «EnlargedTopic»), а затем в укрупненные группы (столбец «Domain»).

На втором этапе происходит создание правил для каждого топика. Это обеспечивает понимание того, по каким словам следует определять, к какой теме относится абзац. Процесс создания пар топиков и терминов строится на основе метода TF-IDF, который указывает на то, насколько термин важен для конкретной темы и одновременно незначителен для всех других (см. рис. 3.9).

```
['Безтопика', 'Доступность продуктов', 'Персональные данные', 'Инновации', 'Экология в целом']
[('технологический присоединение', 0.06959998503185229), ('присоединение', 0.04758856042643673),
830609257859), ('технологический', 0.03643745452667048), ('клиент', 0.03447790083950761)]
```

Рис. 3.9. Разработка словарей ESG-терминов

На третьем этапе осуществляется приписывание топиков, позволяющее сортировать новые отчеты по заданным темам исходя из заранее установленных

правил. На рис. 3.10 видно, какие топики присвоил алгоритм Rule-based каждому из абзацев.

date	company	type	paragraph	model_text	predicted_topic
2023	Weichai Power	reports	The ESG Management Team, as the main managemen...	esg management team main management department...	Sustainable development
2023	Weichai Power	reports	ESG Working Group The ESG Working Group consis...	esg working group esg working group consists s...	Corporate governance
2023	Weichai Power	reports	Business Functional Departments Departments 16...	business functional department department 16 1...	Stakeholders
2023	Weichai Power	reports	In 2023, the Company has systematically cation...	2023 company systematically cation mechanism r...	Stakeholders
2023	Weichai Power	reports	The steps of materiality assessment are as fol...	step materiality assessment follows stakeholde...	Accountability and Transparency

date	company	type	paragraph	model_text	predicted_topic
2024	Элб энерго	reports	вознаграждений и компенсаций рекомендаций, кас...	вознаграждение компенсация рекомендация касать...	Заинтересованные стороны
2024	Элб энерго	reports	Политика по вознаграждению и возмещению расход...	политика вознаграждение возмещение расход комп...	Корпоративное управление
2024	Элб энерго	reports	Физические и юридические лица, оказывающие вли...	физический юридический лицо оказывать влияние ...	Ценовая политика
2024	Элб энерго	reports	Ельцина» компании и подвергающиеся воздействию...	ельцин компания подвергаться воздействие компа...	Энергия
2024	Элб энерго	reports	ЦУР ООН Цели устойчивого развития Организации ...	цур оон цель устойчивый развитие организация о...	Устойчивое развитие

Рис. 3.10. Результаты присвоения топиков методом Rule-based

В качестве обучающей выборки для ML-модели используются размеченные эталонные топики (см. рис. 3.11). Для китайских компаний были сформированы два варианта обучающей выборки. Первый получен путем прямого перевода русскоязычных эталонов на английский язык. Второй вариант собран изначально по иностранным отчетам без опоры на русские примеры. Для корректного обучения модели текст документов из обучающей выборки тоже был предобработан через пайплайн и векторизован (см. Приложение 55).

company	original_text	date	topic	degree	comment
A101	а сегодня в реализации у нас находится более 2...	2023	Социальные инвестиции	2.0	Абзац подчеркивает инвестиции в экосистемы (об...
A101	создание маржинальности и основные активы комп...	2023	Социальные инвестиции	1.0	Перечисление активов и инфраструктуры (образов...
A101	потенциальный объем строительства внимание к с...	2023	Социальные инвестиции	2.0	Фокус на развитии социально-экономической инфр...
A101	группа сосредотачивает деятельность на реализа...	2023	Социальные инвестиции	2.0	Развитие инфраструктуры (школы, спортивные кла...
A101	пространств разного назначения второе место по...	2023	Социальные инвестиции	2.0	Открытие и развитие образовательных учреждений...

company	date	degree	text_en	topic_en	comment_en
A101	2023	2.0	and today we have more than 2 million m² of re...	Social investments	The paragraph highlights investments in ecosys...
A101	2023	1.0	creating marginality and the main assets of th...	Social investments	Listing of assets and infrastructure (educatio...
A101	2023	2.0	potential volume of construction attention to ...	Social investments	Focus on the development of socio-economic inf...
A101	2023	2.0	The group focuses its activities on the implem...	Social investments	Infrastructure development (schools, sports cl...
A101	2023	2.0	spaces for various purposes second place in te...	Social investments	Opening and development of educational institu...

Рис. 3.11. Эталонная разметка отчетов

Результаты оценки качества модели для российских отчетов представлены на рис. 3.12 Из всех текстов, которые модель отнесла к определенному топику, 73% были действительно верными. Алгоритм смог найти 63% всех документов, которые действительно относились к данному топику. Сбалансированный показатель F1-score, который объединяет метрики precision и recall, говорит о том, что модель работает умеренно хорошо: она не идеальна, но и не случайна.

	precision	recall	f1-score	support
Безопасность и охрана труда	0.72	0.88	0.79	379
Безтопика	0.58	0.75	0.66	609
Биоразнообразие	0.82	0.77	0.79	97
Вовлеченность	0.69	0.43	0.53	56
Вода	0.77	0.84	0.80	110
Воздух	0.75	0.63	0.68	62
Волонтерство	0.82	0.56	0.67	73
Доступность продуктов	0.60	0.27	0.37	92
Заинтересованные стороны	0.59	0.36	0.45	132
Закупки и антикоррупция	0.88	0.68	0.77	94
Здоровье потребителей	0.91	0.84	0.88	58
Здоровье работников	0.76	0.68	0.72	104
Инновации	0.57	0.80	0.67	415
Качество и безопасность	0.61	0.36	0.45	83
Кибербезопасность	0.72	0.63	0.67	65
Климат	0.83	0.79	0.81	299
Коренные и местные	0.81	0.55	0.66	78
Корпоративная культура	0.80	0.51	0.62	69
Корпоративное управление	0.79	0.84	0.81	809
Малый и локальный бизнес	0.90	0.59	0.71	59
Наем и увольнение	0.61	0.32	0.42	85
Обучение	0.70	0.77	0.73	304
Оплата труда	0.68	0.50	0.57	101
accuracy			0.69	7459
macro avg	0.73	0.63	0.66	7459
weighted avg	0.70	0.69	0.69	7459

Рис. 3.12. Метрики качества ML-модели для России

Результаты приписывания топиков алгоритмом машинного обучения для корпораций отечественного рынка представлены на рис. 3.13

2024	Яндекс	reports	В Яндекс Еде добровольцы могли заказать еду ма...	яндекс еда доброволец мочь заказать еда матери...	Обучение
2024	Яндекс	reports	Яндекс Карты также делают передвижение более у...	яндекс карта также делать передвижение удобный...	Инновации
2024	Яндекс	reports	В Яндексе профессиональный успех определяется ...	яндекс профессиональный успех определяться зна...	Сервис и коммуникации
2024	Яндекс	reports	Яндекс Смена — это сервис для поиска дополните...	яндекс смена это сервис поиск дополнительный я...	Инновации
2024	Яндекс	reports	Яндекс стал единственной россий- Весной 2025 г...	яндекс стать единственный россия весна 2025 го...	Социальные инвестиции
2024	Яндекс	reports	Яндекс является лидером среди российских разра...	яндекс являться лидер среди российский разрабо...	Инновации

Рис. 3.13. Предсказание топиков российских отчетов

Качество ML-модели для китайских компании несколько хуже:

- точность ниже на 3% относительно предсказаний для российского рынка;
- доля реальных положительных случаев меньше на 5%;
- среднее между точностью и полнотой меньше на 4%.

	precision	recall	f1-score	support
Accountability and Transparency	0.64	0.62	0.63	372
Air	0.88	0.62	0.73	58
Beztopika	0.52	0.75	0.61	557
Biodiversity	0.85	0.77	0.81	111
Climate	0.79	0.76	0.77	295
Consumer health	0.94	0.83	0.88	59
Corporate culture	0.82	0.52	0.64	61
Corporate governance	0.78	0.88	0.83	789
Customer Satisfaction	0.85	0.48	0.61	69
Cybersecurity	0.64	0.56	0.60	48
Ecology in general	0.66	0.68	0.67	206
Education	0.69	0.73	0.71	314
Employee health	0.75	0.54	0.63	106
Energy	0.69	0.66	0.67	216
Engagement	0.58	0.30	0.39	61
Environmental friendliness of the product	0.74	0.46	0.57	70
Ethical Leadership	1.00	0.57	0.73	63
Ethics and anti-corruption	0.78	0.79	0.78	240
Hiring and firing	0.58	0.33	0.42	98
Human rights	0.82	0.65	0.73	86
Indigenous and local	0.78	0.47	0.59	59
Innovation	0.56	0.82	0.66	403
Investor Relations	0.91	0.82	0.86	104
...				
accuracy			0.67	7459
macro avg	0.70	0.58	0.62	7459
weighted avg	0.69	0.67	0.67	7459

Рис. 3.14. Метрики качества ML-модели для Китая

Для иностранных отчетов модель несколько хуже идентифицирует целевой класс, дает больше ложных срабатываний или пропусков и обладает меньшей предсказательной способностью. Это может быть связано с различиями в структуре данных, поведенческих паттернах, качестве исходной информации или особенностях бизнес-процессов китайских компаний. Более того, приписанные топики отличаются от тех, что предсказал алгоритм Rule-based (см. рис. 3.15). Среди 5 случайно выбранных абзацев, только 1 топик совпадает – «Stakeholders». Например, метод Rule-based определяет для фрагмента топик «Corporate governance», а ML-модель – «Occupational safety and health».

date	company	type	paragraph	model_text	predicted_topic
2023	Weichai Power	reports	The ESG Management Team, as the main managemen...	esg management team main management department...	Occupational safety and health
2023	Weichai Power	reports	ESG Working Group The ESG Working Group consis...	esg working group esg working group consists s...	Occupational safety and health
2023	Weichai Power	reports	Business Functional Departments Departments 16...	business functional department department 16 1...	Corporate culture
2023	Weichai Power	reports	In 2023, the Company has systematically cation...	2023 company systematically cation mechanism r...	Stakeholders
2023	Weichai Power	reports	The steps of materiality assessment are as fol...	step materiality assessment follows stakeholde...	Investor Relations

Рис. 3.15. Предсказание топиков китайских отчетов

Резюмируя результаты создания системы ESG-топиков, можно отметить, что комбинированный подход – Top2Vec для автоматического выделения скрытых тем, TF-IDF и кластеризация для уточнения признакового пространства, а также верификация через LLM – обеспечил повышение точности классификации с 50% (только метод Rule-based) до 90% после прогона через LLM-проверку. Сформированный словарь ESG-терминов и обучающая выборка позволили построить

модель логистической регрессии, обеспечивающую качество классификации свыше 70%. Полученные модели достаточны для построения интегральных ESG-оценок, а архитектура решения обладает свойством масштабируемости на иные страновые выборки при условии переобучения тематических моделей.

3.2 Агрегация данных и расчет ESG-рейтингов

3.2.1 Определение весов для каждого топика в отчетах и новостях

Для того, чтобы перевести абзацы с присвоенными им топиками в числовые оценки, необходимо для начала определить вес каждой темы в отчете. Некоторая часть полученных коэффициентов приведена на рис. 3.16 С целью верификации корректности произведенных вычислений дополнительно была рассчитана сумма весов по каждому топику, которая во всех случаях оказалась тождественна единице.

company	date	predicted_topic	paragraph_count	total_paragraphs	topic_weight
Alltronics	2020	Риски	13	37	0.351351
Alltronics	2020	Корпоративное управление	12	37	0.324324
Alltronics	2020	Инновации	3	37	0.081081
Alltronics	2020	Энергия	3	37	0.081081
Alltronics	2020	Отчетность и прозрачность	2	37	0.054054
Alltronics	2020	Безопасность и охрана труда	1	37	0.027027
Alltronics	2020	Оплата труда	1	37	0.027027
Alltronics	2020	Работники в целом	1	37	0.027027
Alltronics	2020	Сервис и коммуникации	1	37	0.027027
Alltronics	2021	Риски	12	37	0.324324
Alltronics	2021	Корпоративное управление	10	37	0.270270
Alltronics	2021	Энергия	5	37	0.135135
Alltronics	2021	Отчетность и прозрачность	3	37	0.081081
Alltronics	2021	Сервис и коммуникации	2	37	0.054054
Alltronics	2021	Инновации	1	37	0.027027

Рис. 3.16. Веса топиков по компании и году

Из таблицы видно, что есть компании, в отчетах которых превалирует исключительно одна тема. Например, вес топика «Корпоративное управление» в годовых отчетах китайской корпорации «Herald» варьируется на уровне 60%, в то время как на остальные темы приходится по 10-20%. Однако есть и фирмы, где топики распределены более равномерно. На рис. 3.17 представлены темы, раскрываемые в нефинансовой отчетности ПАО «Яндекс» в динамике за 5 лет. В целом, можно заметить, что «Яндекс» уделяет большое внимание S-компоненте в

рамках стратегии своего устойчивого развития, а именно обучению, инновациями, социальным инвестициям и корпоративному управлению.

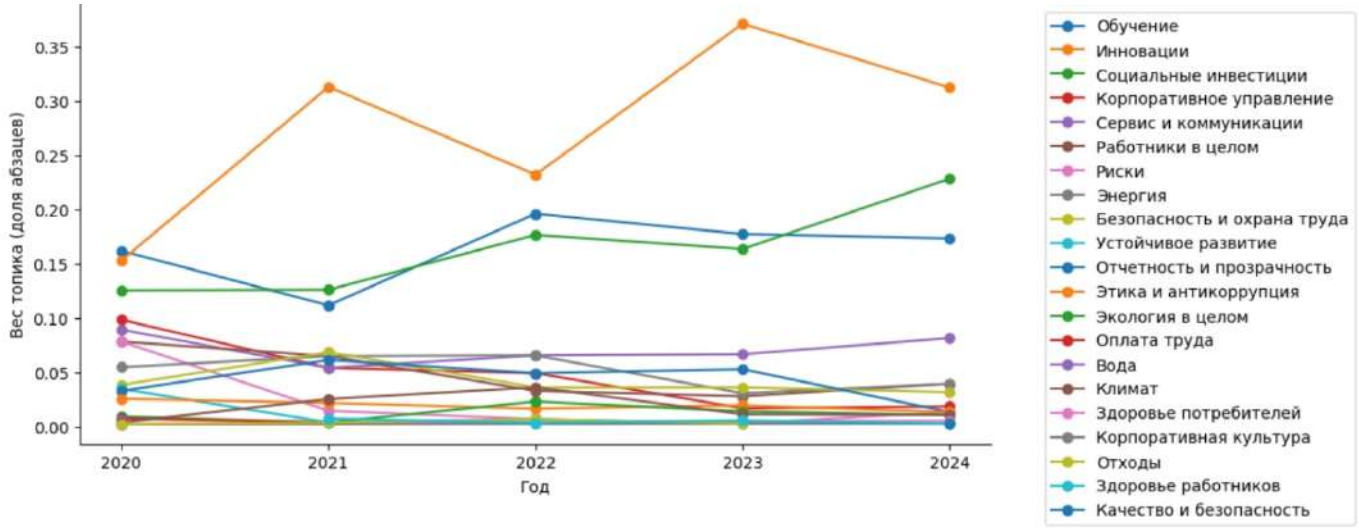


Рис. 3.17. Динамика ESG-топиков в отчетах компании Яндекс

Для учета стресс-факторов при расчете ESG-рейтинга аналогичным образом подготовлены новости. На рис. 2.20 наглядно видно, как различаются приоритетные темы в отчетности и в сообщениях СМИ. Наибольшая часть новостей посвящена инновациям и социальным инвестициям. Причем, если первый показатель стремительно вырос с 2022 года, то второй, наоборот, понизился и достиг стабильного тренда. На относительно высоком уровне (примерно 20%) за последние 5 лет находится тема сервиса и коммуникаций.

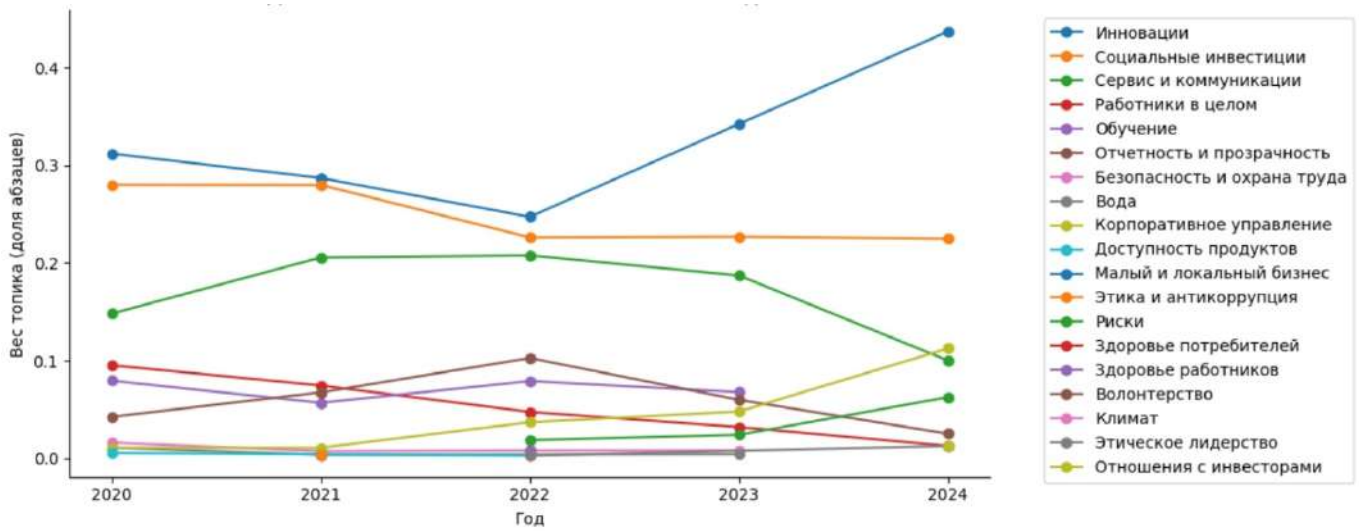


Рис. 3.18. Динамика ESG-топиков в новостях компании Яндекс

Другой пример – китайский производитель телекоммуникационного оборудования ZTE Corporation (см. Приложение 56) – в годовых отчетах делает упор

на инновациях, корпоративном управлении и прозрачности отчетности. В то же время большой объем материала газеты People’s Daily по данной корпорации посвящен взаимоотношениям с коренными народами, социальным инвестициям, климатическим и водным вопросам. При этом на графике также видно пересечение с инновационной тематикой – в обоих типах источников этот топик является лидирующим по количеству упоминаний, что подтверждает активную работу и заинтересованность холдинга в этом направлении.

Из проведенного анализа весов ESG-топиков следует, что структура раскрытия ESG-повестки существенно различается между компаниями и между отчетами и новостными сообщениями. В отчетности преобладают темы корпоративного управления, кадровой политики и экологической ответственности, тогда как в медиапространстве чаще встречаются упоминания инцидентов, конфликтов и оценок инвесторов. Сопоставление тематических весов по отчетам и новостям позволяет выявить разрыв между декларируемой ESG-стратегией и фактическим восприятием компании внешней средой, что является ключевым преимуществом авторской методологии по сравнению с подходами, ограничивающимися анализом корпоративных отчетов.

3.2.2 Формирование итоговой ESG-оценки для компании

В продолжение тематического моделирования был составлен собственный ESG-рейтинг по описанной во 2 разделе методологии. Для начала отчеты и новости были объединены в одну таблицу. Общий ESG-score для топика посчитан на основе экспертных весов:

- оценка по отчетам имеет вес 70%;
- оценка по новостям – 30%.

Датафрейм с атрибутами топиков (семантическая значимость темы, чистота и энтропия) был нормализован и для каждой компании посчитан ESG-рейтинг в динамике за 5 лет. На рис. 3.19 представлены отсортированные по убыванию рейтинга компаний. Можно заметить, что в России компаний из категории AAA меньше, нежели в Китае. Это доказывает мысль о том, что иностранные фирмы

больше погружены в концепцию устойчивого развития за счет ужесточенных требований регуляторов и устоявшейся ESG-практики.

company	date	topic_esg_score	esg_rating	esg_percentile	esg_grade
Россети Северо-Запад	2023	0.077994	100.000000	100.0	AAA
Интер РАО	2024	0.073903	94.419827	99.9	AAA
Россети Ленэнерго	2023	0.072973	93.152724	99.8	AAA
Совкомфлот	2024	0.070348	89.572250	99.7	AA
ЛСР	2023	0.069711	88.704436	99.6	AA
АЛРОСА	2024	0.068182	86.618190	99.5	AA
ЭЛ5-Энерго	2023	0.064035	80.962713	99.4	AA
ММК	2024	0.063314	79.980466	99.3	A
М.Видео	2024	0.063282	79.936617	99.2	A
ЦЕНТР-ИНВЕСТ	2023	0.062652	79.076762	99.1	A

company	date	topic_esg_score	esg_rating	esg_percentile	esg_grade
Herald	2023	15.464991	100.000000	100.000000	AAA
Herald	2024	15.461832	99.977876	99.574468	AAA
Midea Group	2021	15.354611	99.226892	99.148936	AAA
Herald	2022	15.317492	98.966904	98.723404	AAA
Ruifeng Power Group	2021	15.311408	98.924292	98.297872	AAA
Daisho Microline	2023	15.208256	98.201803	97.872340	AAA
Herald	2021	15.169521	97.930501	97.446809	AAA
Daisho Microline	2022	15.138532	97.713454	97.021277	AAA
Ruifeng Power Group	2020	15.110992	97.520560	96.595745	AAA
Daisho Microline	2024	15.091034	97.380770	96.170213	AAA

Рис. 3.19. ESG-рейтинги по авторской методологии

Сформированная методика построения интегрального ESG-рейтинга опирается не на экспертные веса, а на объективные семантические характеристики тематической структуры документов: семантическую значимость, тематическую чистоту и энтропию распределения терминов. Соотношение вкладов отчетности и новостного фона 70% на 30% позволило одновременно учесть позицию самой компании и ее внешнее ESG-восприятие. Применение нормализации и перцентильной шкалы обеспечило сопоставимость авторских оценок с публикуемыми рейтингами агентств.

3.3 Валидация и визуализация полученных результатов

3.3.1 Сравнение оценок с официальными ESG-рейтингами

Чтобы оценить, насколько корректны приписываемые разрабатываемым алгоритмом ESG-оценки, целесообразно сравнить их с данными от официальных рейтинговых агентств.

Для российского рынка в качестве бенчмарка используются данные рейтингового агентства НРА. Для Китая берутся 3 национальных рейтинга: Wind,

SinoSec и SynTao. Они оценивают публичные компании по шкале от AAA до CCC, адаптируя международные стандарты ESG к местному законодательству и рыночным условиям для выявления как долгосрочных рисков, так и соответствия компаний «зеленой» повестке.

На рис. 3.20 видно, что между собственным и официальным рейтингом есть совпадения. Например, рейтинг по ПАО «Селигдар» одинаковый в 2021 и 2024 году. Однако в 2022 и 2023 года по авторской оценке компания попадает в категории AAA и AA, в то время как по методологии НРА – в BBB оба года. Данный факт позволяет сделать вывод о том, что для того, чтобы добиться более приближенных к реальным значений необходимо учитывать еще и косвенные факторы, такие как общее состояние экономики в стране и новостной фон (негативное или позитивное влияние новостей на репутацию фирмы). Это направление требует особого внимания и ложится в основу дальнейших исследований.

company	date	topic_esg_score	esg_rating	esg_percentile	esg_grade	company_clean	matched_company	official_esg_grade
ЭЛ5-Энерго	2023	0.066079	82.690576	97.751479	AA	эл5-энерго	эл5-энерго	AA
Селигдар	2024	0.063713	79.504812	96.686391	A	селигдар	селигдар	A
Почта России	2023	0.061544	76.584851	95.621302	A	почта россии	почта россии	A
Ашан	2024	0.060744	75.507371	95.266272	A	ашан	ашан	A
ФосАгро	2022	0.057070	70.560768	91.479290	A	фосагро	фосагро	A
Лента	2023	0.052075	63.835319	82.130178	BBB	лента	лента	BBB
Селигдар	2021	0.049630	60.542858	77.633136	BBB	селигдар	селигдар	BBB
Распадская	2023	0.045268	54.669860	66.745562	BB	распадская	распадская	BB
Мечел	2022	0.040037	47.625891	58.579882	B	мечел	мечел	B

Рис. 3.20. Сравнение рейтингов

Сравнительный анализ авторских ESG-оценок с публичными рейтингами НРА для российских компаний и Wind, SinoSec, SynTao для китайских показал, что в 60–70% случаев наблюдается совпадение либо отклонение в пределах одной рейтинговой ступени. Случаи расхождения локализуются преимущественно в периоды реализации крупных корпоративных событий, что объясняется более высокой чувствительностью авторской методики к тематической динамике отчетов и новостному фону. Полученные результаты подтверждают валидность предложенного подхода и одновременно демонстрируют его дополнительную аналитическую ценность.

3.3.2 Разработка аналитического дашборда

Инструментом визуализации данных выступает коммерческий продукт Сбербанка «Навигатор». Сервис предлагает большое количество визуализаций, а также имеет понятный и доступный для пользователя и разработчика интерфейс. Наиболее близкий его аналог среди широко известных на рынке платформ – ClickHouse.

Полученные в ходе программирования на Python датафреймы были загружены в Навигатор, их поля таблиц переданы в соответствующие переменные и синхронизированы по типам данных (см. Приложение 56). Всего загружено четыре таблицы (см. рис. 3.21):

- интегральные ESG-оценки и соответствующие им рейтинги официальных агентств;
- веса топиков в отчетах и новостях;
- тексты новостей, в которых фигурирует компания;
- перечень макроэкономических индикаторов.

Датасеты соединены между собой: первые два – по дате и названию компании, а третий добавлен к остальным по году. В качестве визуальных элементов использовались графики, таблицы, карточки и другие. На основном экране дашборда (см. рис. 3.21) располагается диаграмма соотношения собственного и официального рейтингов для выбранной компании, также приведена статистика по весам в разрезе топиков и выявлены макрокономические интерференции.

Рис. 3.21. Интерфейс дашборда

Для обеспечения интерактивности данных добавлена панель фильтров, включающая возможность выбора периода и компании для анализа с иерархической группировкой по странам и отраслям (см. рис. 3.22). Функционал созданного дашборда будет подробнее продемонстрирована на защите.

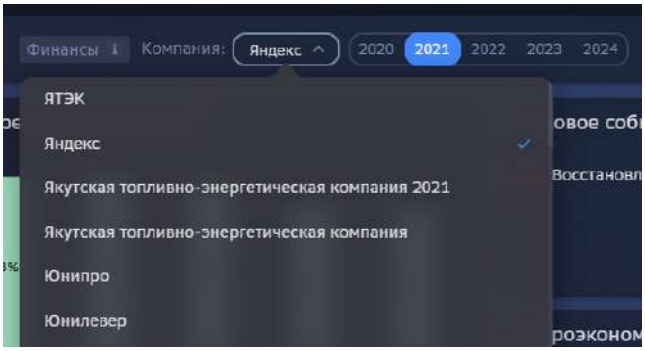


Рис. 3.22. Панель фильтров

Разработанный аналитический дашборд обеспечивает наглядное представление результатов ESG-анализа: интегральные рейтинги, динамику весов топиков по отчетам и новостям, панель макроэкономических индикаторов и сопоставление авторских оценок с публичными рейтингами. Использование коммерческого продукта Сбербанка «Навигатор» позволило избежать дополнительных расходов на разработку фронтенд-инструмента и обеспечило интеграцию решения в типовой стек аналитика. Тем самым прототип дашборда подтверждает практическую применимость авторской методологии и формирует

основу для тиражирования решения в аналитических подразделениях коммерческих и государственных организаций.

3.3.3 Финансовая оценка и рекомендации по внедрению результатов исследования

Внедрение разработанной методики автоматизированного анализа ESG-рейтингов на базе методов NLP и машинного обучения целесообразно рассматривать с точки зрения получаемой компанией выгоды. Согласно классификации экономических эффектов инновационной деятельности, эффекты от внедрения результатов ВКР относятся одновременно к двум категориям: предпринимательскому (прямой экономический эффект от снижения трудозатрат аналитиков и косвенный эффект от повышения качества инвестиционных решений и конкурентоспособности на рынке аналитических услуг) и технологическому (инфраструктурный эффект от создания переиспользуемого пайплайна обработки ESG-данных). Базой расчета выступает типовая структура затрат и выручки аналитического подразделения, занимающегося подготовкой ESG-обзоров для инвесторов и регуляторов.

Прямой экономический эффект достигается за счет сокращения трудозатрат на ручную подготовку ESG-обзоров. Согласно отраслевым данным, средняя стоимость подготовки одного развернутого ESG-обзора компании в аналитическом подразделении составляет 120-180 человеко-часов, что в денежном выражении эквивалентно 360-540 тыс. руб. при средней ставке 3 000 руб./час. Внедрение автоматизированного пайплайна позволяет сократить трудозатраты на этапах сбора, очистки, тематического анализа и расчета интегральных оценок до 25-35 человеко-часов на одну компанию, то есть в среднем в 4,5 раза.

Косвенные эффекты внедрения связаны с повышением конкурентоспособности и операционной эффективности компании. К ним относятся:

- рост скорости подготовки аналитических продуктов с 7-10 рабочих дней до 1-2 дней, что повышает их востребованность у инвесторов в моменты резких изменений ESG-рисков;

- расширение продуктовой линейки за счет возможности предложения клиентам индивидуальных сравнений компаний по тематической структуре отчетности;
- снижение зависимости от единственного источника ESG-данных и связанных с этим репутационных и регуляторных рисков;
- повышение качества инвестиционных решений за счет оперативного учета новостного ESG-фона, что особенно значимо при работе с эмитентами развивающихся рынков.

Технологические выгоды внедрения определяются формированием переиспользуемой инфраструктуры обработки ESG-данных. Созданный пайплайн (парсинг PDF, сегментация, очистка, тематическое моделирование, расчет весов, формирование интегральных оценок) может быть применен для широкого класса смежных задач: оценки репутационных рисков, анализа санкционных рисков, мониторинга соответствия требованиям регуляторов и стандартов нефинансовой отчетности (GRI, SASB, CSRD), а также для задач тематического анализа произвольных корпоративных документов.

Заключение

Представленное исследование посвящено решению актуальной научно-практической задачи – разработке методики количественного анализа ESG-рейтингов компаний разных стран на основе методов NLP и машинного обучения. Работа была проведена в полном объеме: все поставленные во введении задачи решены.

Основные научные и практические результаты содержат следующее:

1. На основе анализа международных (MSCI, S&P Global, Sustainalytics, Refinitiv, Bloomberg) и отечественных (RAEX, Эксперт РА, АКРА, НРА, АК&М, РСПП) методологий формирования ESG-рейтингов выявлены системные ограничения существующих подходов: закрытость экспертных систем, использование разных пространств признаков, низкая сопоставимость оценок между агентствами, субъективность выставления весов. Обоснована необходимость перехода к формализованным и воспроизводимым подходам на базе NLP и ML.

2. Сформирован многоуровневый корпус данных за период 2020–2024 годов из годовых отчетов, новостных публикаций (датасеты Lenta.Ru, Russian Financial News, RBC Economy News, Renmin Daily) и макроэкономических показатели по России и Китаю. Разработан пайплайн предобработки текстовых данных, реализующий парсинг PDF-документов, разделение на абзац, очистку, лемматизацию и фильтрацию нерелевантных фрагментов.

3. Разработана и реализована система ESG-топиков двумя подходами: Top2Vec и экспертный алгоритм (верификация результатов метода TF-IDF через LLM). Модель логистической регрессии обеспечивает точность выше 70% для обоих стран.

4. Разработана методика расчета интегрального ESG-рейтинга, опирающаяся на три семантические характеристики тем (значимость, чистота, энтропия) и интегрирующая сигналы из корпоративной отчетности и медиа-фона.

5. Проведен сравнительный анализ авторских ESG-рейтингов с официальными оценками агентств НРА, Wind, SinoSec и SynTao.

6. Разработан прототип аналитического дашборда на платформе «Навигатор» Сбербанка, обеспечивающий интерактивную работу с интегральными рейтингами,

динамикой тематических весов, макроэкономическими индикаторами и сравнением с официальными агентствами.

Научная новизна работы заключается в формировании комплексной методики количественной оценки ESG-рейтингов на основе интегрированного подхода, объединяющего автоматическое тематическое моделирование с экспертной верификацией через LLM, биграммный и триграммный признаковый инжиниринг на основе TF-IDF, количественные характеристики качества тем (семантическая значимость, тематическая чистота, энтропия Шеннона), а также двухканальное агрегирование сигналов корпоративной отчетности и медиа-фона. Совокупность перечисленных элементов обеспечивает воспроизводимость, прозрачность и сопоставимость формируемых рейтингов между странами и отчетными периодами.

Разработанная методика и инструментальная платформа пригодны для непосредственного применения в аналитических подразделениях инвестиционных компаний, банков, рейтинговых агентств и регуляторных структур. Значимость результатов для компаний: сокращение трудозатрат на подготовку ESG-обзоров, расширение продуктовой линейки, повышение конкурентоспособности. Значимость для рейтинговых агентств: возможность использования методики как независимого инструмента валидации существующих рейтингов и расширения странового охвата при ограниченных ресурсах. Значимость для регуляторов: создание основы для верификации публикуемой нефинансовой отчетности и выявления признаков гринвошинга.

Лично автором получены и выносятся на защиту:

- методика сегментации ESG-отчетов и формирования системы ESG-топиков с экспертной верификацией через LLM;
- алгоритм построения тематических словарей на основе TF-IDF с использованием биграмм и триграмм;
- модель классификации текстов и предсказания ESG-топиков на основе логистической регрессии;

- методика расчета интегральных ESG-оценок, учитывающая семантическую значимость темы, коэффициент тематической чистоты, энтропию распределения терминов и медиа-фон;
- результаты сравнительного анализа авторских рейтингов с оценками официальных рейтинговых агентств для российских и китайских компаний;
- прототип аналитического дашборда.

Дальнейшее развитие исследования предполагает переход от моделей логистической регрессии к более сложным ML-алгоритмам, а также расширение сферы анализа на другие рынки. Тиражирование решений на другие страны обеспечивается переобучением тематических моделей и адаптацией словарей под национальную регуляторную базу.

Краткий глоссарий

ESG – свод правил и подходов к ведению бизнеса, которые способствуют его устойчивому развитию.

ESG-рейтинг – интегральная оценка устойчивого развития компании по экологическим, социальным и управленческим показателям, формируемая аналитическим или рейтинговым агентством на основе нефинансовой отчетности, публичных данных и медиа-фона.

Rule-based-классификация – метод классификации, основанный на наборе явно заданных экспертных правил, без использования машинного обучения.

Top2Vec – алгоритм тематического моделирования, автоматически определяющий количество тем за счет построения плотных векторных представлений документов и поиска плотных кластеров в эмбеддинг-пространстве.

Гринвошинг (greenwashing) – практика введения заинтересованных сторон в заблуждение относительно экологической ответственности компании или продукта.

Дашборд (dashboard) – интерактивная аналитическая панель, объединяющая ключевые показатели и визуализации в едином пользовательском интерфейсе.

Лемматизация – приведение слова к его словарной (начальной) форме.

Логистическая регрессия – метод классификации, моделирующий вероятность принадлежности объекта к классу как сигмоиду линейной комбинации признаков.

Нефинансовая отчетность – публичная отчетность компании, раскрывающая ее экологические, социальные и управленческие практики, дополняющая финансовую отчетность.

Пайплайн (pipeline) – последовательность шагов обработки данных, в которой выход каждого шага является входом следующего.

Перцентильная шкала – шкала, в которой значению объекта соответствует процент объектов выборки с меньшим или равным значением.

Семантическая значимость темы – сумма весов терминов, формирующих тему, после нормализации.

Стемминг – отбрасывание окончаний слов для приведения их к общей основе.

Тематическая чистота – отношение среднего веса терминов темы к максимальному весу термина в этой теме; характеризует степень концентрации темы вокруг ключевых понятий.

Тематическое моделирование – класс методов машинного обучения, выявляющих скрытую тематическую структуру в корпусе текстов.

Униграмма / Биграмма / Триграмма – последовательность из одного / двух / трех соседних токенов в тексте, используемая как признак при построении модели.

Устойчивое развитие (Sustainable Development) – модель развития, удовлетворяющая потребности нынешних поколений без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности (определение Комиссии Брундтланд).

Эмбеддинг (embedding) – векторное представление слова, предложения или документа в пространстве признаков фиксированной размерности.

Энтропия Шеннона – мера неопределенности распределения вероятностей; в контексте работы используется для штрафования слабоконцентрированных топиков.

Перечень сокращений, условных обозначений, символов и терминов

АК&М – Анализ, Консультации и Маркетинг.

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) – Двунаправленные представления кодировщика от трансформеров.

BoW (Bag-of-Words) – Мешок слов.

CBI – Climate Bonds Initiative.

CSA – Corporate Sustainability Assessment.

CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive.

ЕС – Европейский союз.

ESG (Environmental, Social, Governance) – Природа, Общество, Управление.

GRI – Global Reporting Initiative.

GSS+ (Green, Social, Sustainability, Sustainability-linked Bonds) – Зеленые, социальные, облигации устойчивого развития, облигации, связанные с показателями устойчивого развития.

LDA (Latent Dirichlet Allocation) – Латентное размещение Дирихле.

LLM (Large Language Model) – Большая языковая модель.

LSEG – London Stock Exchange Group.

ML (Machine Learning) – Машинное обучение.

MRF – Issue Manageable Risk Factor.

MSCI – Morgan Stanley Capital International.

NLP (Natural Language Processing) – Естественная обработка языка.

RAG (Retrieval Augmented Generation) – Генерация с дополненной выборкой.

SASB – Sustainability Accounting Standards Board.

SSE – Sustainable Stock Exchanges.

SVM (Support Vector Machine) – Метод опорных векторов.

TF-IDF – Term Frequency – Inverse Document Frequency.

АКРА – Аналитическое кредитное рейтинговое агентство.

АО – Акционерное общество.

ВЭФ – Всемирный экономический форум.

ИИ – Искусственный интеллект.

КСО – Корпоративная социальная ответственность.

МСП – Малое и среднее предпринимательство.

НИОКР – Научно-исследовательские и конструкторские разработки.

НРА – Национальное Рейтинговое Агентство.

ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития.

РСПП – Российский союз промышленников и предпринимателей.

ЦБ РФ – Центральный банк Российской Федерации.

ЦУР – Цели устойчивого развития.

Список использованных источников

1. ESG и глобальная повестка устойчивого развития. URL: https://esg-library.mgimo.ru/upload/iblock/c56/keg7y4saychy8yh4opucccknfwsccbnv/3223_6416_1_SM-_1_.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

2. Доклад Комиссии Брундтланд. URL: https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

3. Повестка дня в области устойчивого развития ООН. URL: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/ (дата обращения: 11.05.2026).

4. Федеральный закон Российской Федерации. URL: https://base.garant.ru/10103000/b9037f7877f01b94848f9e11db40fb29/ (дата обращения: 10.05.2026).

5. Нормативный документ Российской Федерации. URL: https://base.garant.ru/401509630/ (дата обращения: 12.05.2026).

6. Нормативный документ Российской Федерации. URL: https://base.garant.ru/402839344/ (дата обращения: 10.05.2026).

7. Who Cares Wins. URL: https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/issues_doc%2FFinancial_markets%2Fwho_cares_who_wins.pdf (дата обращения: 10.04.2026).

8. Международный опыт применения стандартов ESG («Environmental, Social, Governance») и возможности его использования в России: аналитический доклад. URL: https://mfc-moscow.com/assets/files/analytics/doklad_ESG_june_2020.pdf (дата обращения: 20.04.2026).

9. The Equator Principles (EP 4). URL: https://equator-principles.com/about-the-equator-principles/ (дата обращения: 10.05.2026).

10. The European Green Deal. European Commission, 2019. URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC1&format=PDF (дата обращения: 10.05.2026).

11. Луконин С.А., Аносов Б.А. Китай: декарбонизация экономики и следование принципам ESG // Федерализм. 2021. Т. 26. № 3(103). С. 193.

12. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р.

13. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 г., утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р.

14. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 05.08.2021 № 2162-р.

15. Отраслевой план адаптации к изменениям климата в сфере промышленного комплекса и внешней торговли, утвержденный Приказом Минпромторга России от 24.12.2021 № 5357.

16. Who Cares Wins. URL: https://www.unglobalcompact.org/docs/issues_doc/Financial_markets/who_cares_who_wins.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

17. OECD Green Growth Studies. URL: http://dx.doi.org/10.1787/9789264203204-ru (дата обращения: 15.05.2026).

18. Информационное письмо Банка России. URL: https://www.cbr.ru/statichtml/file/59420/inf_apr_1014.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

19. ESG-доклад НИУ ВШЭ. URL: https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502909/ESG-доклад.pdf (дата обращения: 12.05.2026). С. 59.

20. Morgan Stanley Sustainable Signals Survey 2025. URL: https://www.morganstanley.com/press-releases/morgan-stanley-sustainable-signals-survey-2025---morgan-stanley (дата обращения: 10.05.2026).

21. ESG-доклад НИУ ВШЭ. URL: https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502909/ESG-доклад.pdf (дата обращения: 11.05.2026). С. 74.

22. ESG Ready? URL: https://www.pwccn.com/en/private-equity/pe-are-you-esg-ready.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 7.

23. Global Sustainable Investment Review 2020. URL: https://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

24. Устойчивые финансовые инструменты: современное состояние и перспективы развития. URL: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/314998/1/617-620.pdf (дата обращения: 08.05.2026). С. 617.

25. Устойчивые финансовые инструменты: современное состояние и перспективы развития. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivye-finansovye-instrumenty-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya/viewer (дата обращения: 10.05.2026).

26. Федеральный закон Российской Федерации. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344933/ (дата обращения: 10.05.2026).

27. Certified Green Issuance Reaches $200bn. URL: https://www.climatebonds.net/2022/01/certified-green-issuance-reaches-200bn-expansion-climate-bonds-standard-2022 (дата обращения: 09.05.2026).

28. $500bn Green Issuance in 2021. URL: https://www.climatebonds.net/2022/01/500bn-green-issuance-2021-social-and-sustainable-acceleration-annual-green-1tn-sight-market (дата обращения: 10.05.2026).

29. Sustainable Bond Issuance Will Return to Growth in 2023. URL: https://www.spglobal.com/sustainable1/en/insights/special-editorial/sustainable-bond-issuance-will-return-to-growth-in-2023 (дата обращения: 03.05.2026).

30. Этика инвестиционной деятельности коммерческих организаций в России. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/etika-investitsionnoy-deyatelnosti-kommercheskih-organizatsiy-v-rossii/viewer (дата обращения: 02.05.2026).

31. Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/8586316?from=horisontal_lenta (дата обращения: 10.05.2026).

32. Московская биржа ESG-индексы. URL: https://www.moex.com/n22067#:~:text=19%20декабря%202018%20года%20компания,и%20ключевой%20ставке%20Банка%20России (дата обращения: 10.05.2026).

33. РЖД ESG. URL: https://company.rzd.ru/ru/9516/page/5160?id=73 (дата обращения: 09.05.2026).

34. Myseldon News. URL: https://myseldon.com/ru/news/index/340516345 (дата обращения: 20.04.2026).

35. ESG-облигации в России в 2025 году: краткие итоги. URL: https://infragreen.ru/esg-oblighatsii-v-rossii-v-2025-ghodu-kratkiie-itoghi/ (дата обращения: 29.04.2026).

36. Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/8139328 (дата обращения: 21.04.2026).

37. ESG-раздел компании Северсталь. URL: https://severstal.com/rus/ir/esg/ (дата обращения: 20.04.2026).

38. RBC Industries. URL: https://www.rbc.ru/industries/news/68402bbe9a794726fcd65b1a (дата обращения: 10.05.2026).

39. Myseldon News. URL: https://myseldon.com/ru/news/index/333059492?requestId=1e456527-b99a-4ae4-8b78-a5a5e6814b36 (дата обращения: 07.05.2026).

40. RBC Industries Video. URL: https://www.rbc.ru/industries/videos/676e53899a79473171cfe313 (дата обращения: 10.05.2026).

41. Morningstar Sustainalytics Survey Signals ESG Data Becoming Core to Investment Workflows. URL: https://onestopesg.com/esg-news/morningstar-sustainalytics-survey-signals-esg-data-becoming-core-to-investment-workflows-1772612383919 (дата обращения: 10.05.2026).

42. ESG-доклад НИУ ВШЭ. URL: https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502909/ESG-доклад.pdf (дата обращения: 04.05.2026). С. 63.

43. Most Corporate Climate Transition Plans Aren’t Credible Study Finds. URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-09-17/most-corporate-climate-transition-plans-aren-t-credible-study-finds (дата обращения: 10.05.2026).

44. Research Sheds Light onto Companies' First-Year Sustainability Disclosures. URL: https://en.frankbold.org/news/research-sheds-light-onto-companies-first-year-sustainability-disclosures?1e471188_page=4 (дата обращения: 10.05.2026).

45. Гюльнара М.М. Гринвошинг, или современное позиционирование товаров // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2023. Т. 20. № 5. С. 217-222.

46. Financial Times ESG Article. URL: https://www.ft.com/content/3f1d44d9-094f-4700-989f-616e27c89599 (дата обращения: 10.05.2026).

47. Industrial Safety Risks and Market Resilience. URL: https://www.ainvest.com/news/industrial-safety-risks-market-resilience-assessing-long-term-stock-valuation-impacts-energy-sector-2510/ (дата обращения: 10.05.2026).

48. Insurance Journal ESG Article. URL: https://www.insurancejournal.com/news/international/2025/04/03/818190.htm (дата обращения: 15.05.2026).

49. Securities Fraud Litigation Risks. URL: https://knowesg.com/regulators/securities-fraud-litigation-risks-transparency-and-regulatory-pressure-in-oil-and-gas (дата обращения: 10.05.2026).

50. OECD. 2018. URL: https://www.oecd.org/greengrowth/GGSD_2018_SME%20Issue%20Paper_WEB.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 4.

51. Коокуева В.В. Актуальные вопросы принятия ESG-проектов на основе анализа положительных и отрицательных последствий // Экономика и предпринимательство. 2023. № 8(157). С. 734-739.

52. Меры поддержки экологически ориентированного бизнеса. URL: http://ecomagazine.ru/ekologicheski-orientirovannogo-biznesa-mery-podderzhki.html (дата обращения: 12.05.2026).

53. ESG Ratings Methodology Executive Summary. URL: https://esg-library.mgimo.ru/upload/iblock/eb0/8amwem7t2szh2380p5kpd3thiao6dx2f/ESG_Ratings_Methodology_Exec_Summary.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

54. S&P Global ESG Scores Methodology. URL: https://portal.s1.spglobal.com/survey/documents/spglobal_esg_scores_methodology.pdf (дата обращения: 16.05.2026). С. 7.

55. PwC ESG Rating Methodology. URL: https://www.pwc.com/kz/en/assets/esg-rating/esg-rating.pdf (дата обращения: 02.05.2026). С. 6.

56. Вопросы методологии и объективности ESG-рейтингов. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-metodologii-i-obektivnosti-esg-reytingov/viewer (дата обращения: 29.04.2026). С. 789.

57. Refinitiv ESG Scores Methodology. URL: https://blogs.cranfield.ac.uk/wp-content/uploads/2021/05/refinitiv-esg-scores-methodology-May22-1.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 3.

58. Refinitiv ESG Scores Methodology. URL: https://blogs.cranfield.ac.uk/wp-content/uploads/2021/05/refinitiv-esg-scores-methodology-May22-1.pdf (дата обращения: 11.05.2026). С. 7.

59. Bloomberg ESG Scores Methodology. URL: https://professional.bloomberg.com/globalassets/professional/solutions/sustainable-finance/scores/bloomberg-esg-scores-methodology.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 34.

60. Карцхия А.А., Логон Д.Т. Концепции устойчивого развития в корпоративном праве: опыт России и стран Африки // Пробелы в российском законодательстве. 2023. Т. 16. № 5. С. 471-477.

61. ESG Transparency 2021. URL: https://www.raexpert.ru/researches/sus_dev/esg_transparency_2021/ (дата обращения: 10.05.2026).

62. Индексы РСПП. URL: https://rspp.ru/activity/social/indexes/ (дата обращения: 05.05.2026).

63. RAEX ESG Methodology. URL: https://raex-rr.com/files/methods/RAEX_ESG_methodology.pdf (дата обращения: 04.05.2026). С. 30.

64. RAEX ESG Methodology. URL: https://raex-rr.com/files/methods/RAEX_ESG_methodology.pdf (дата обращения: 03.05.2026). С. 36.

65. RAEX ESG Methodology. URL: https://raex-rr.com/files/methods/RAEX_ESG_methodology.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 23.

66. Методология ESG-рейтингов RA Expert. URL: https://raexpert.ru/docbank//115/6ba/6e6/267a13b11b1b0e3ac8527fc.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 4.

67. Методология присвоения ESG-рейтингов. Версия 5.1. URL: https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/06/metodologija-prisvoenija-esg-rejtingov-versija-5.1.pdf (дата обращения: 10.05.2026). С. 13.

68. Method of ESG Rating AK&M. URL: https://www.akm.ru/upload/akmrating/Method_of_ESG_rating_AKM.pdf (дата обращения: 11.05.2026). С. 9.

69. Методика РСПП 2025. URL: https://rspp.ru/upload/content/3f8/sl9657fpri2jstu28h18j4g1eo07dkxp/Методика_2025.pdf (дата обращения: 11.05.2026). С. 9.

70. Методика РСПП 2025. URL: https://rspp.ru/upload/content/3f8/sl9657fpri2jstu28h18j4g1eo07dkxp/Методика_2025.pdf (дата обращения: 14.05.2026). С. 5.

71. Методология присвоения ESG-рейтингов. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-prisvoeniya-esg-reytingov/viewer (дата обращения: 12.05.2026).

72. Research Paper. URL: https://unitesi.unive.it/handle/20.500.14247/26743 (дата обращения: 02.05.2026).

73. Aggregate Confusion Project. URL: https://mitsloan.mit.edu/sustainability-initiative/aggregate-confusion-project (дата обращения: 10.05.2026).

74. PwC ESG Rating Methodology. URL: https://www.pwc.com/kz/en/assets/esg-rating/esg-rating.pdf (дата обращения: 14.05.2026). С. 8.

75. Introducing the LSEG ESG Scores. URL: https://www.lseg.com/content/dam/data-analytics/en_us/documents/reports/lseg-introducing-the-lseg-esg-scores.pdf (дата обращения: 27.04.2026).

76. Corporate Sustainability Research. URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/csr.70007 (дата обращения: 10.05.2026).

77. Этика инвестиционной деятельности коммерческих организаций в России. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/etika-investitsionnoy-deyatelnosti-kommercheskih-organizatsiy-v-rossii/viewer (дата обращения: 10.05.2026). С. 102.

78. Измайлова М.А. Реализация ESG-стратегий российских компаний в условиях санкционных ограничений // Экономика и управление. 2022. Т. 13. № 2. С. 185-201.

79. arXiv Research Paper 2604.19779. URL: https://browse-export.arxiv.org/abs/2604.19779 (дата обращения: 20.04.2026).

80. Sustainability Journal Article. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/17/24/11128 (дата обращения: 10.05.2026).

81. Москалевич Г.Н. Тематическая модель «латентное размещение Дирихле (LDA)» как одна из исследовательских технологий в сфере теории и практики СМИ // Сборник научных трудов 6 Всероссийской научно-практической конференции. СПб., 2020. С. 20-25.

82. Blei D.M., Ng A.Y., Jordan M.I. Latent Dirichlet Allocation // Journal of Machine Learning Research. 2003. Vol. 3. P. 993-1022.

83. Bengfort B., Bilbro R., Ojeda T. Прикладной анализ текстовых данных на Python: машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. СПб.: Питер, 2021. 364 с.

84. Goldberg Y., Levy O. word2vec Explained: Deriving Mikolov et al.’s Negative-Sampling Word-Embedding Method // arXiv:1402.3722. 2014.

85. Pennington J., Socher R., Manning C.D. GloVe: Global Vectors for Word Representation // Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). Doha, Qatar, 2014. P. 1532-1543.

86. Королев И. Искусственный интеллект прочитал российский ESG // Коммерсантъ. 2025.

87. Митрофанова О.А., Атугодаге М.М. Динамическое тематическое моделирование русскоязычного корпуса юридических документов // Terra Linguistica. 2023. Т. 14. № 1. С. 70-87.

88. Альсова О.К., Зеленчук Н.А. Методы и модели решения задачи классификации данных. Методы классификации: учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025. 108 с.

89. Gaussier E., Yvon F. Textual Information Access: Statistical Models / Ed. by Gaussier E., Yvon F. London: ISTE Ltd / John Wiley & Sons, 2012. 449 p.

90. Котельников Е.В., Котельникова А.В. Введение в машинное обучение и анализ данных: учебное пособие. Киров: ВятГУ, 2023. 68 с.

91. Алексейчук А.С. Проектирование и функционирование нейронных сетей: учебное пособие. М.: Доброе слово и Ко, 2025. 116 с.

92. Evaluating the Performance of State-of-the-Art ESG Domain-Specific Pre-Trained Large Language Models in Text Classification Against Existing Models and Traditional Machine Learning Techniques // arXiv:2410.00207. 2024.

93. Renmin Daily Dataset. URL: https://www.kaggle.com/datasets/concyclics/renmindaily (дата обращения: 10.05.2026).

94. News Lenta Dataset. URL: https://www.kaggle.com/datasets/vorvit/news-lenta-20-23 (дата обращения: 16.05.2026).

95. Russian Financial News Dataset. URL: https://www.kaggle.com/datasets/kkhubiev/russian-financial-news (дата обращения: 14.05.2026).

96. RBC Economy News Dataset. URL: https://www.kaggle.com/datasets/hardtype/rbc-economy-news (дата обращения: 12.05.2026).

97. ESG-доклад НИУ ВШЭ. URL: https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502909/ESG-доклад.pdf (дата обращения: 15.05.2026). С. 113.

98. Нормативные документы Газпром. URL: https://www.gazprom.ru/sustainability/sustainability-management/regulatory-documents/ (дата обращения: 13.05.2026).

99. Цепочка поставок ЛУКОЙЛ. URL: https://csr2019.lukoil.ru/corporate-governance/supply-chain (дата обращения: 10.05.2026).

100. ESG-документ ТЭК-Торг. URL: https://www.tektorg.ru/document.php?id=6728063 (дата обращения: 10.05.2026).

101. Кодекс корпоративного соответствия Сбербанк. URL: https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/files/pdf/normative_docs/codecs_corp_sotv.pdf (дата обращения: 16.05.2026).

102. Нормативный документ Российской Федерации. URL: https://base.garant.ru/411896160/ (дата обращения: 10.05.2026).

103. ESG Recommendations X5 Group. URL: https://www.x5.ru/ru/PublishingImages/Pages/Sustainability/Suppliers/ESG_Recomendations.pdf (дата обращения: 12.05.2026).

104. Sustainability Strategy and Commitments 2025. URL: http://www.logistika-prim.ru/en/press-releases/magnit-presents-sustainability-strategy-and-commitments-2025 (дата обращения: 10.05.2026).

105. Закупки Росатом. URL: https://zakupki.rosatom.ru/?mode=CMSArticle&action=siteview&oid=1124&returnurl=&node=razv (дата обращения: 10.05.2026).

106. Отчет Норникель. URL: https://www.nornickel.ru/files/ru/investors/disclosure/NN_CSO2020_RUS_29.04.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

107. Sustainability Report Inter RAO 2022. URL: https://www.akm.ru/upload/akmrating/Inter_RAO-sustainability-report_2022.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

108. Цепочка поставок Татнефть. URL: https://2019.tatneft.ru/otvetstvennyj-biznes/cepochka-postavok/ (дата обращения: 12.05.2026).

109. Кодекс поведения поставщика НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/Kodeks_povedeniya_postavshika_OAO_NOVATEK_ru.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

110. Promoting Sustainability EVRAZ. URL: https://sr2020.evraz.com/ru/supply-chain/promoting-sustainability (дата обращения: 14.05.2026).

111. Кодекс деловой этики поставщика Ростелеком. URL: https://zakupki.rostelecom.ru/docs/Кодекс деловой этики поставщика.pdf (дата обращения: 12.05.2026).

112. Кодекс деловой этики контрагента СИБУР. URL: https://www.sibur.ru/upload/sustainability/sustainability_reglaments/5.2%20Кодекс%20деловой%20этики%20контрагента.pdf (дата обращения: 10.05.2026).

113. Руководство по обеспечению качества для поставщиков Северсталь. URL: https://suppliers.severstal.com/upload/docs/rukovodstvo-po-obespecheniu-kachestva-dlya-postavschikov.pdf (дата обращения: 05.05.2026).

114. Sustainable Finance: A New Theoretical Paradigm. URL: https://www.academia.edu/108393970/SUSTAINABLE_FINANCE_A_NEW_THEORETICAL_PARADIGM (дата обращения: 12.05.2026). С. 7.

115. Устойчивые финансовые инструменты: современное состояние и перспективы развития. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivye-finansovye-instrumenty-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya (дата обращения: 15.05.2026).

116. ESG-доклад НИУ ВШЭ. URL: https://www.hse.ru/data/2024/03/01/2082502909/ESG-доклад.pdf (дата обращения: 11.05.2026). С. 68.

117. RAEX ESG Rating Companies 2026.1. URL: https://raex-rr.com/ESG/ESG_companies/ESG_rating_companies/2026.1/ (дата обращения: 15.05.2026).

118. Энергетика и промышленность России. URL: https://www.eprussia.ru/epr/493-494/6564584.htm (дата обращения: 05.03.2026).

119. Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/8213487?erid=F7NfYUJCUneTTUCBbzf6 (дата обращения: 12.04.2026).

120. Lenta.ru. URL: https://lenta.ru/news/2024/09/26/otchitalsya/ (дата обращения: 10.03.2026).

121. Myseldon News. URL: https://myseldon.com/ru/news/index/338367187?requestId=38b2533d-1e67-41e1-95cb-af3e6c7f9e30 (дата обращения: 07.05.2026).

122. Воронина Н.П. Гринвошинг как угроза устойчивому развитию: правовой ответ // Журнал прикладных исследований. 2024. № 9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/grinvoshing-kak-ugroza-ustoychivom-u-razvitiyu-pravovoy-otvet (дата обращения: 28.04.2026).

123. Sustainalytics ESG Risk Ratings Methodology Abstract. URL: https://www.sustainalytics.com/docs/default-source/default-document-library/sustainalytics_esg-risk-ratings_methodology-abstract.pdf (дата обращения: 29.04.2026).

124. S&P Global ESG Scores Methodology. URL: https://portal.s1.spglobal.com/survey/documents/spglobal_esg_scores_methodology.pdf (дата обращения: 29.04.2026). С. 20-24.

125. Refinitiv ESG Scores Methodology. URL: https://blogs.cranfield.ac.uk/wp-content/uploads/2021/05/refinitiv-esg-scores-methodology-May22-1.pdf (дата обращения: 04.05.2026).

126. Bloomberg ESG Scores Methodology. URL: https://professional.bloomberg.com/globalassets/professional/solutions/sustainable-finance/scores/bloomberg-esg-scores-methodology.pdf (дата обращения: 03.05.2026). С. 14.

127. PwC ESG Rating Methodology. URL: https://www.pwc.com/kz/en/assets/esg-rating/esg-rating.pdf (дата обращения: 03.05.2026). С. 22.

128. RAEX ESG Methodology. URL: https://raex-rr.com/files/methods/RAEX_ESG_methodology.pdf (дата обращения: 02.05.2026).

129. Методология ESG-рейтингов RA Expert. URL: https://raexpert.ru/docbank//115/6ba/6e6/267a13b11b1b0e3ac8527fc.pdf (дата обращения: 18.04.2026). С. 14.

130. Методология присвоения ESG-рейтингов. Версия 5.1. URL: https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/06/metodologija-prisvoenija-esg-rejtingov-versija-5.1.pdf (дата обращения: 09.05.2026). С. 62.

131. ESG Rating AK&M. URL: https://akmrating.ru/esgreyting/ (дата обращения: 16.04.2026).

132. Corporate Sustainability Disclosure Research. URL: https://apeiron.iulm.it/handle/10808/46704 (дата обращения: 12.05.2026).

Приложения

Приложение 1

Рис. 1. Метрики оценки уровня экологичности производства

Приложение 2

Рис. 2.1. Метрики оценки направления «Люди» S-компоненты

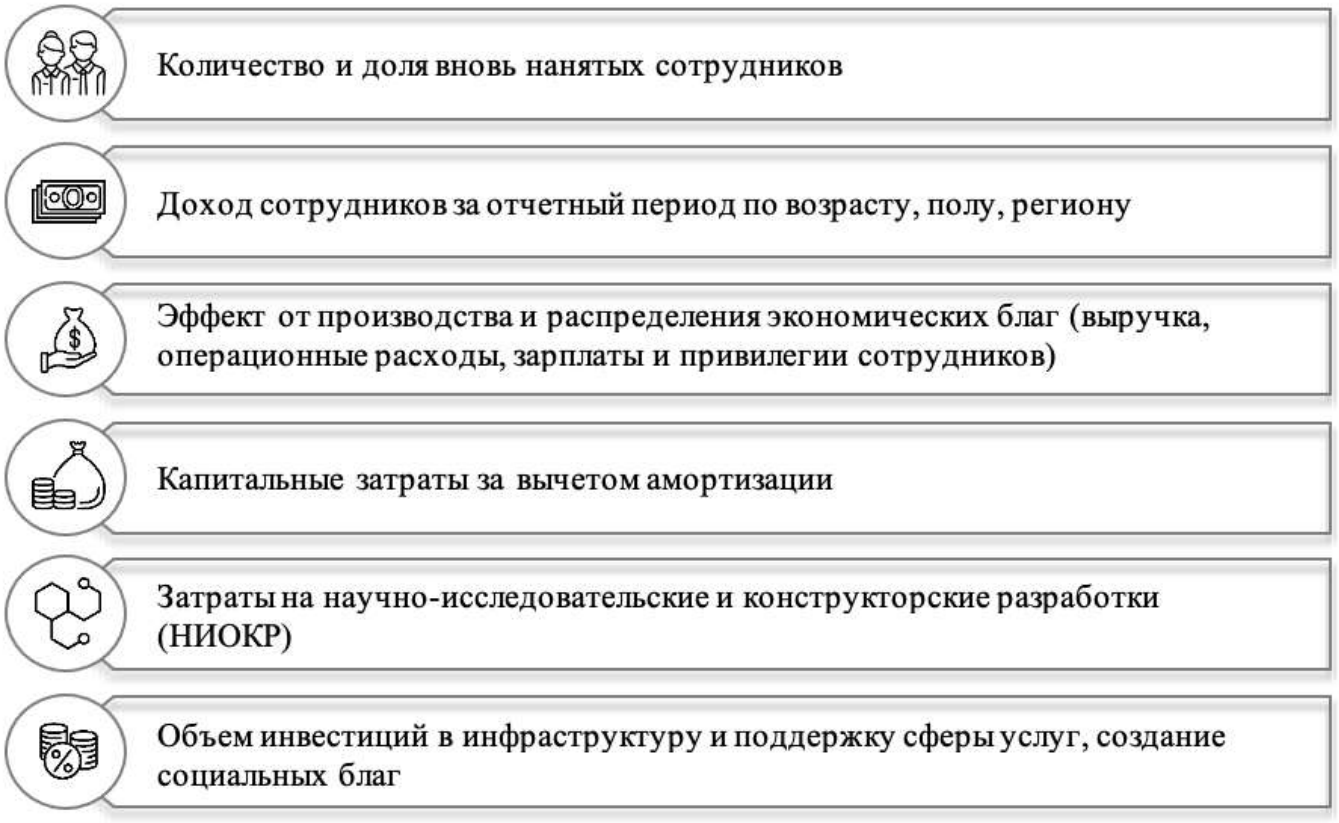


Рис. 2.2. Метрики оценки направления «Процветание» S-компоненты

Приложение 3

Рис. 3. Метрики оценки корпоративного управления

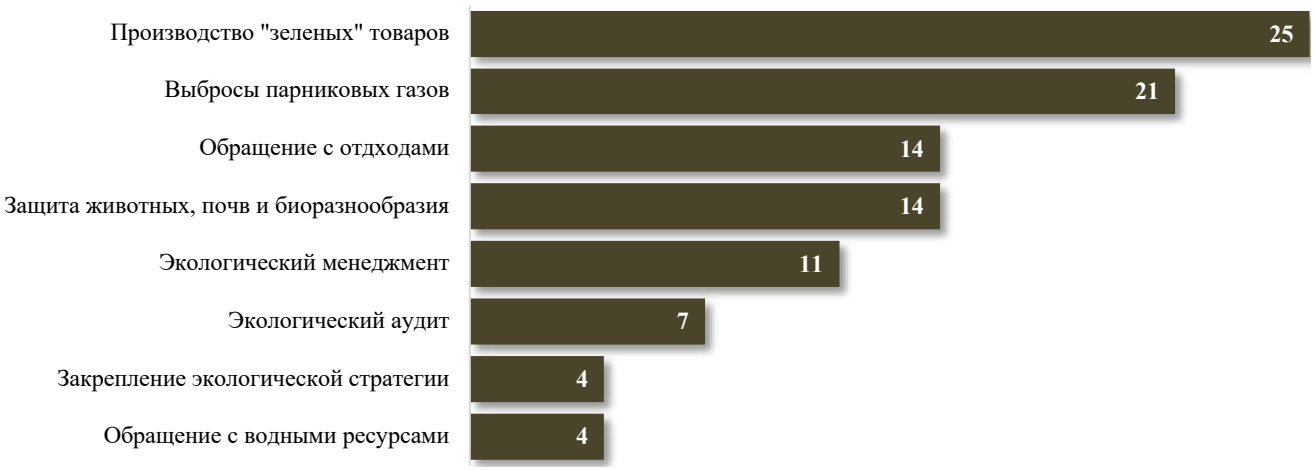


Рис. 4.1. Удельный вес требований в E-компоненте, % от общего количества требований

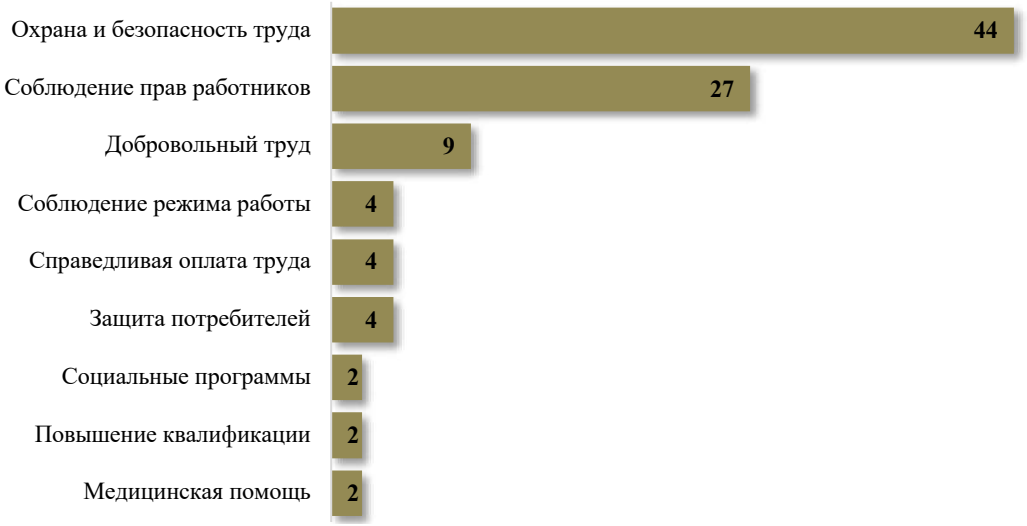


Рис. 4.2. Удельный вес требований в S-компоненте, % от общего количества требований

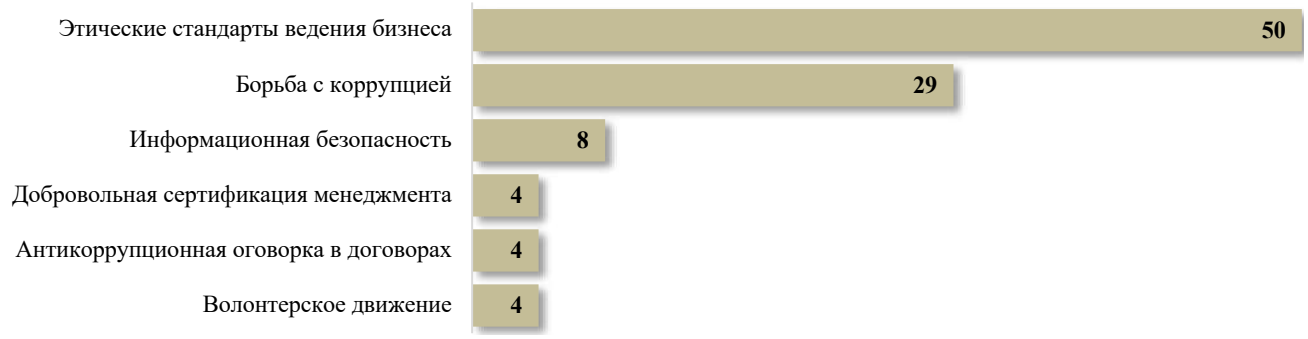


Рис. 4.3. Удельный вес требований в G-компоненте, % от общего количества требований [97]

Приложение 5

Таблица 1

Наличие требований к ESG-профилям заинтересованных сторон в отчетности об устойчивом развитии

Компания	Группа показателей	Регламентирующий документ
Газпром	Environmental, Social, Governance	Кодекс поведения поставщика (подрядчика, исполнителя). [98]
Лукойл	Social	Корпоративный документ по менеджменту и управлению цепочкой поставок. [99]
Роснефть	Social	Требования в отношении действующей системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды. [100]
Сбербанк	Environmental, Social, Governance	Кодекс корпоративной социальной ответственности при осуществлении закупочной деятельности. [101]
РЖД	Environmental, Social, Governance	Экологическая стратегия. [102]
X5 Group	Environmental, Social	Стратегия устойчивого развития, Рекомендации для поставщиков, Кодекс взаимодействия с бизнес-партнерами. [103]
Магнит	Environmental, Social, Governance	Декларация (чек-лист) для поставщика в области устойчивого развития, Долгосрочная стратегия устойчивого развития «Ритейл с целью». [104]
Банк ВТБ	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	
Росатом	Environmental, Social, Governance	Кодекс поставщика. [105]
Норникель	Environmental	Отчет об устойчивом развитии. [106]
Сургутнефтегаз	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	
Россети	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	
Интер РАО	Social, Governance	Отчет в области устойчивого развития и экологической ответственности. [107]
Транснефть	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	
Татнефть	Environmental, Social	Раздел «Цепочка поставок» на официальном сайте. [108]
НОВАТЭК	Environmental, Social, Governance	Кодекс поведения поставщика. [109]
ЕВРАЗ	Environmental, Social	Продвижение устойчивого развития через цепочку поставок. [110]
АФК Система	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	

Компания	Группа показателей	Регламентирующий документ
Газпром	Environmental, Social, Governance	Кодекс поведения поставщика (подрядчика, исполнителя). [98]
НЛМК	Environmental, Social	Годовая и ESG-отчетность.
Русал	Environmental, Social, Governance	Годовая и ESG-отчетность.
Ростелеком	Social, Governance	Кодекс деловой этики поставщика. [111]
СИБУР	Environmental, Social, Governance	Кодекс деловой этики контрагента. [112]
Северсталь	Environmental	Руководство по обеспечению качества для поставщиков. [113]
СУЭК	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	
Газпромбанк	Требования к стейкхолдерам в области ESG не выдвигаются.	

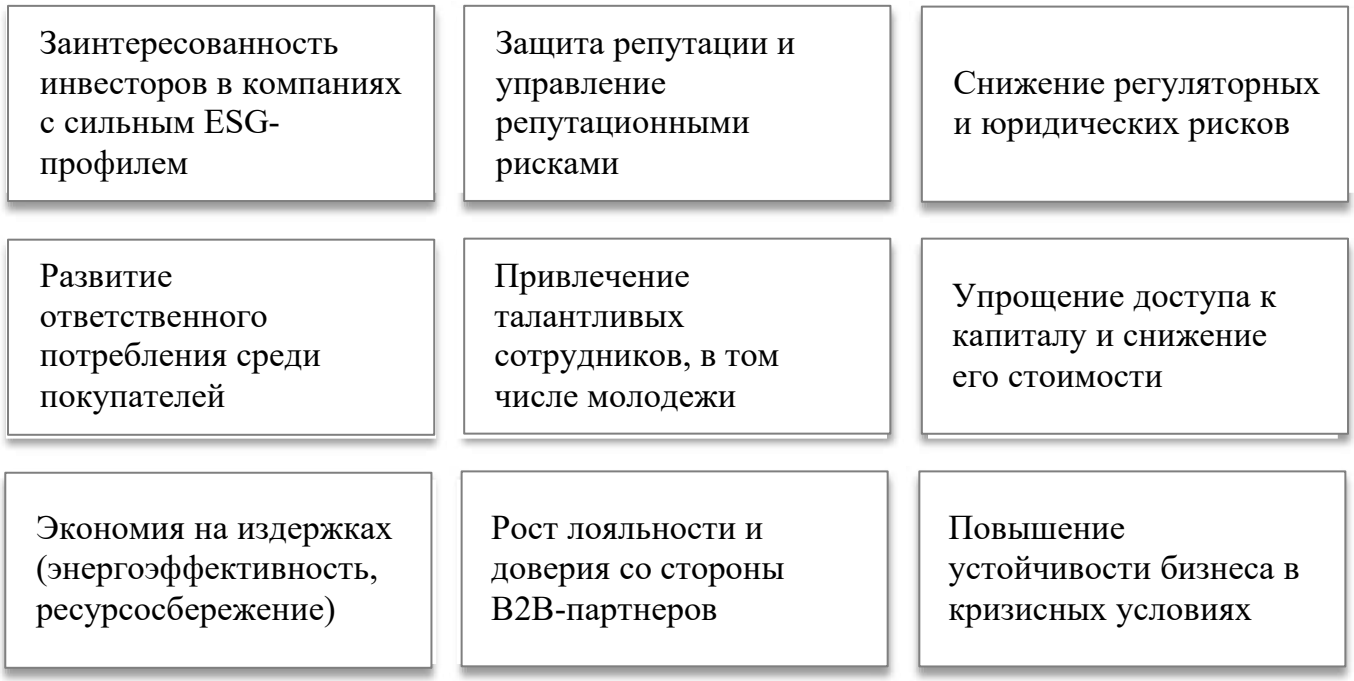


Рис. 5. Факторы роста вовлеченности компании в ESG-повестку

Приложение 7

Таблица 2

Сравнение традиционной и современной модели финансов [114]

Параметр	Старая парадигма	Новая парадигма
Целевая функция	Максимизация финансовой прибыли, минимизация экологических и социальных эффектов.	Максимизация финансовой прибыли, экологических и социальных эффектов.
Распределение активов	Факторы, индексы и рейтинги.	Потенциал создания долгосрочной стоимости.
Ценообразование	Гипотеза эффективности рейтингов.	Гипотеза адаптивных рынков.
Учет ESG-принципов	Поверхностно, как дополнение к основным факторам.	Глубоко, оценивая готовность перехода к новой парадигме.
Стиль управления активами	Пассивное инвестирование, ограниченное погружение в проблемы и перспективы корпорации.	Активное инвестирование, глубокое погружение в проблемы и перспективы корпорации.
Параметры для управления активами	Эффективность и агрегация.	Финансовые результаты и социальная функция финансов.

Приложение 8

Таблица 3

Разновидности устойчивых облигаций [115]

Вид облигации	Отличительная черта	Пример проекта
Зеленые облигации	Финансирование конкретных экологических проектов.	Строительство крупной солнечной электростанции мощностью 100 МВт в регионе.
Социальные облигации	Выделение средств на решение социальных проблем и улучшение качества жизни людей.	Строительство доступного арендного жилья для малообеспеченных семей и молодых специалистов.
Облигации устойчивого развития	Сочетают финансирование одновременно экологических и социальных проектов.	Комплексная реновация городского квартала с установкой энергоэффективных систем отопления и постройкой общественного медицинского центра.
Облигации, связанные с ЦУР	Привязка к конкретным измеримым показателям Целей устойчивого развития ООН.	Строительство станций очистки воды в сельских районах для достижения показателя ЦУР №6 (чистая вода и санитария).
Адаптационные облигации	Целевое финансирование защиты от уже произошедших климатических изменений и погодных аномалий.	Возведение дамбы и дренажной системы в прибрежном городе для защиты от повышения уровня моря и наводнений.
Облигации национальных и адаптационных проектов	Фокус государства на крупные инфраструктурные проекты развития и меры по адаптации.	Строительство федеральной трассы с защитными навесами от оползней и системами отвода талых вод в климатически опасной зоне.
Облигации климатического перехода	Помощь «грязным» и высокоуглеродным отраслям промышленности в трансформации к «зеленым» стандартам.	Модернизация цементного завода с заменой устаревших печей на технологию, улавливающую 50% выбросов CO_2.

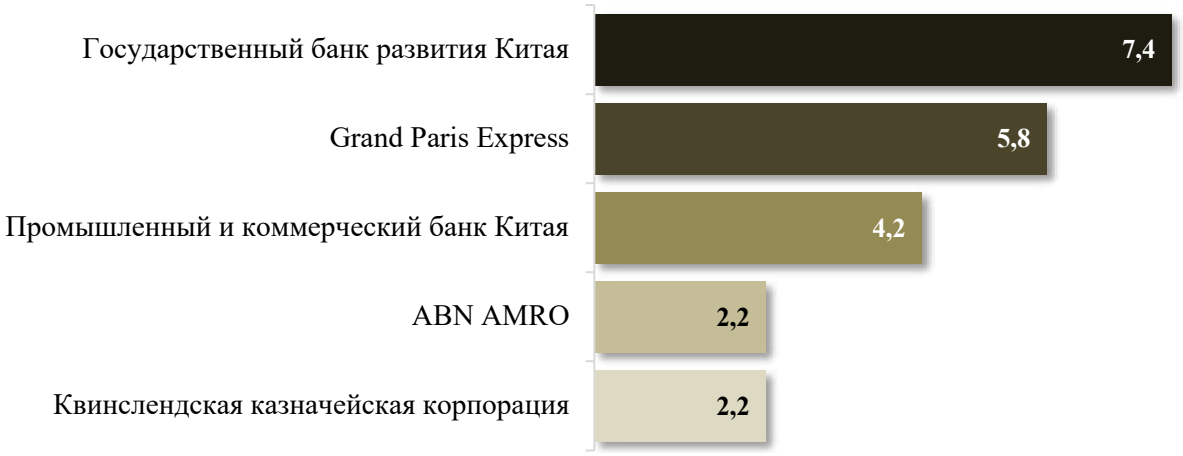


Рис. 6. Топ-5 компаний по выпуску сертифицированных CBI «зеленых» облигаций в 2021 г., $ млрд [44]

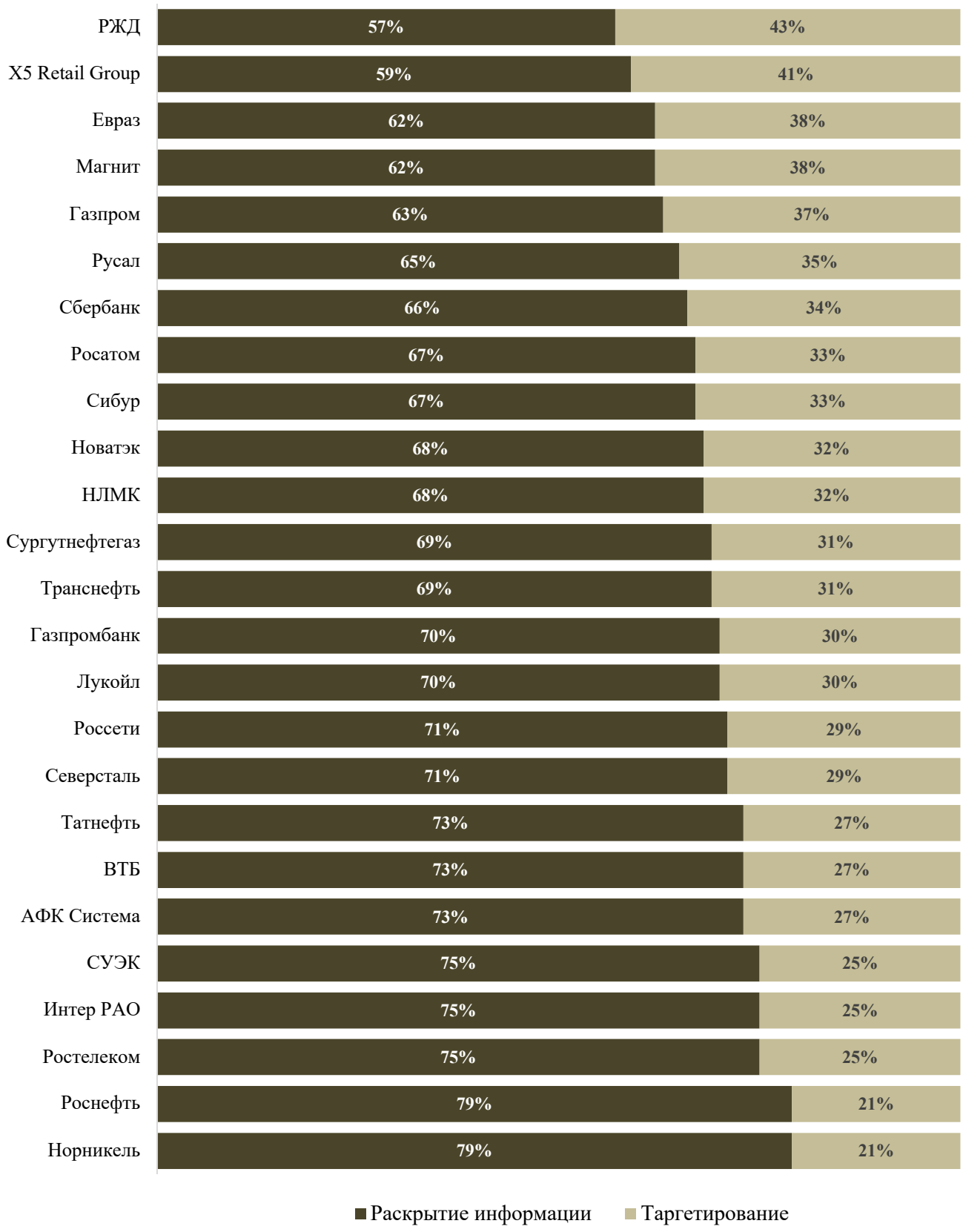


Рис. 7. Структура формирования итогового ESG-отчета, % [116]

Приложение 11

Таблица 4

ESG-рэнкинг российских компаний по методологии RAEX [117]

№	Топ-25 компаний	Отрасль	E-рэнк	S-рэнк	G-рэнк
1	Норникель	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	2	6	6
2	ФосАгро	Химическая промышленность	6	1	16
3	Сбербанк	Банки	1	8	9
4	Алроса	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	9	2	2
5	Северсталь	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	8	3	15
6	Полюс	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	5	13	27
7	МКБ	Банки	3	20	26
8	Русал	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	7	17	10
9	Сибур	Химическая промышленность	4	11	48
10	Татнефть	Интегрированные нефтегазовые компании	15	25	4
11	Уралкалий	Химическая промышленность	25	9	12
12	ММК	Производство и обработка металлов	14	16	18
13	НЛМК	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	22	7	35
14	МТС	Телекоммуникации	18	31	13
15	Росатом	Электроэнергетика	27	30	7
16	X5 Group	Розничная торговля продовольственными товарами	13	34	22
17	Роснефть	Интегрированные нефтегазовые компании	23	35	11
18	Новатэк	Интегрированные нефтегазовые компании	11	10	68
19	ЭН+	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	12	24	55
20	Металлоинвест	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	28	5	61
21	ТМК	Производство и обработка металлов	24	41	21
22	Мосбиржа	Ценные бумаги и товарные биржи	10	67	40
23	ЭЛ5-Энерго	Электроэнергетика	46	19	31
24	Евраз	Горнодобывающая и металлургическая промышленность	17	29	59
25	Акрон	Химическая промышленность	61	14	29

Приложение 12

Таблица 5

Этика в инвестиционной деятельности российских компаний

Отрасль	Ключевые аспекты этического инвестирования	Примеры конкретных практик и инициатив
Нефтегазовая	Снижение углеродного следа, рациональное использование попутного нефтяного газа, управление выбросами метана, адаптация к климатическим рискам.	«Роснефть» реализовала лесоклиматический проект на 10 млн тонн CO_2-эквивалента в 2020 г.
Металлургическая	Снижение выбросов загрязняющих веществ, модернизация производств по новейшим технологиям, сокращение травматизма, работа с отходами.	«Северсталь» сократила выбросы на 13%, травматизм – на 50% и размещение отходов – на 20% в 2025 г. [118]
Химическая и удобрения	Управление водными ресурсами, деловая этика, антикоррупционная политика, взаимодействие с местными сообществами.	«Уралкалий» открыл антикоррупционную горячую линию по вопросам этики и противодействию коррупции в 2025 г. [119]
Электроэнергетика	Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ), декарбонизация, замещение дизельной генерации на изолированных территориях.	«РусГидро» модернизирует ГЭС и строит новые ВИЭ-мощности, ожидая снижения прямых выбросов парниковых газов на 9% к 2035 г.
Транспорт и лизинг	Инвестиции в экологичный и энергоэффективный транспорт, социальные проекты, внедрение ESG в бизнес-процессы.	«Государственная транспортная лизинговая компания» имеет ~15% «зеленых» и социальных проектов в своем портфеле.
Розничная торговля	Управление отходами, энергоэффективность, социальные программы, качество корпоративного управления, прозрачность отчетности.	«X5 Group» передала на переработку 70 тыс. тонн пластика и 1 750 тыс. тонн картона в 2024 г. [120]
Финансовый сектор	Ответственное инвестирование, «зеленое» и социальное кредитование, выпуск ESG-облигаций, добросовестное поведение на рынке.	«Сбербанк» собрал 3 тонны вещей в 6 городах для благотворительных фондов, домов престарелых и многодетных семей в 2025 г. [121]

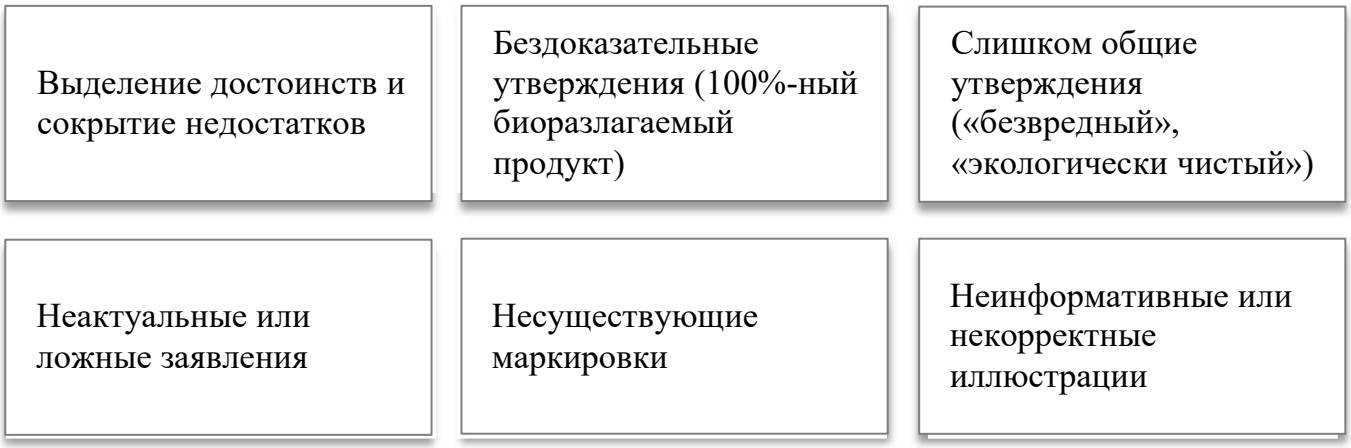


Рис. 8. Признаки «гринвошинга» [122]

Приложение 14

Таблица 6

Иерархия ключевых вопросов по методологии MSCI [53]

ESG-компонента	Тема	Существенные топики
Environment	Изменение климата	• выбросы углерода; • углеродный след продукции; • финансирование воздействия на окружающую среду; • уязвимость к изменению климата.
	Природный капитал	• нехватка воды; • биоразнообразие и землепользование; • поиск источников сырья.
	Загрязнение окружающей среды и отходы	• токсичные выбросы и отходы; • упаковочные материалы и перерабатываемые отходы; • отходы от использования электроники.
	Экологические возможности	• возможности в области чистых технологий; • возможности в экологичном строительстве; • возможности использования возобновляемых источников энергии.
Social	Человеческий капитал	• организация труда; • охрана здоровья и техника безопасности; • развитие человеческого капитала; • стандарты труда в цепочках поставок.
	Ответственность за качество продукции	• безопасность и качество продукции; • химическая безопасность; • финансовая защита потребителей; • конфиденциальность и защита данных; • ответственные инвестиции; • риски для здоровья и демографии.
	Противодействие заинтересованных сторон	• спорный источник финансирования; • связи с общественностью.
	Социальные возможности	• доступ к коммуникации; • доступ к финансированию; • медицинское обслуживание; • охрана труда.
Governance	Корпоративное управление	• владение и контроль; • совет директоров; • платежи; • бухгалтерский и финансовый учет.
	Корпоративное поведение	• бизнес-этика; • прозрачная налоговая система.

Рис. 9. Процесс расчета ESG-рейтинга по методологии MSCI [53]

Системные проблемы
в области ESG

Риски внезапных и непредсказуемых изменений, затрагивающие одновременно большое количество компаний.

Специфические проблемы
в области ESG

Нетипичные для бизнес-модели компании риски, возникающие вследствие характерных для нее одной событий.

Существенные вопросы

- корпоративное управление
- управление стейкхолдерами
- права человек
- конфиденциальность
- общественные отношения
- доступ к базовым услугам
- деловая этика
- техника безопасности
- углеродные продукты
- выбросы и твердые отходы
- цепочка поставо
- кибербезопасность
- человеческий капитал
- землепользование и биоразнообразие
- охрана труда
- повторное использование

Корпоративное управление

Система правил и практик, которые помогают обеспечить соответствие интересов собственников и менеджеров, способствуют прозрачности и

Корпоративное управление с участием заинтересованных сторон

Учитывает перспективы и интересы поставщиков, акционеров, покупателей и других стейкхолдеров для выявления и митигации потенциальных репутационных и

Рис. 10. Элементы оценки ESG-рисков по методологии Sustainalytics [123]

Рис. 11. Процесс оценки подверженности компании ESG-рискам на отраслевом уровне

Приложение 18

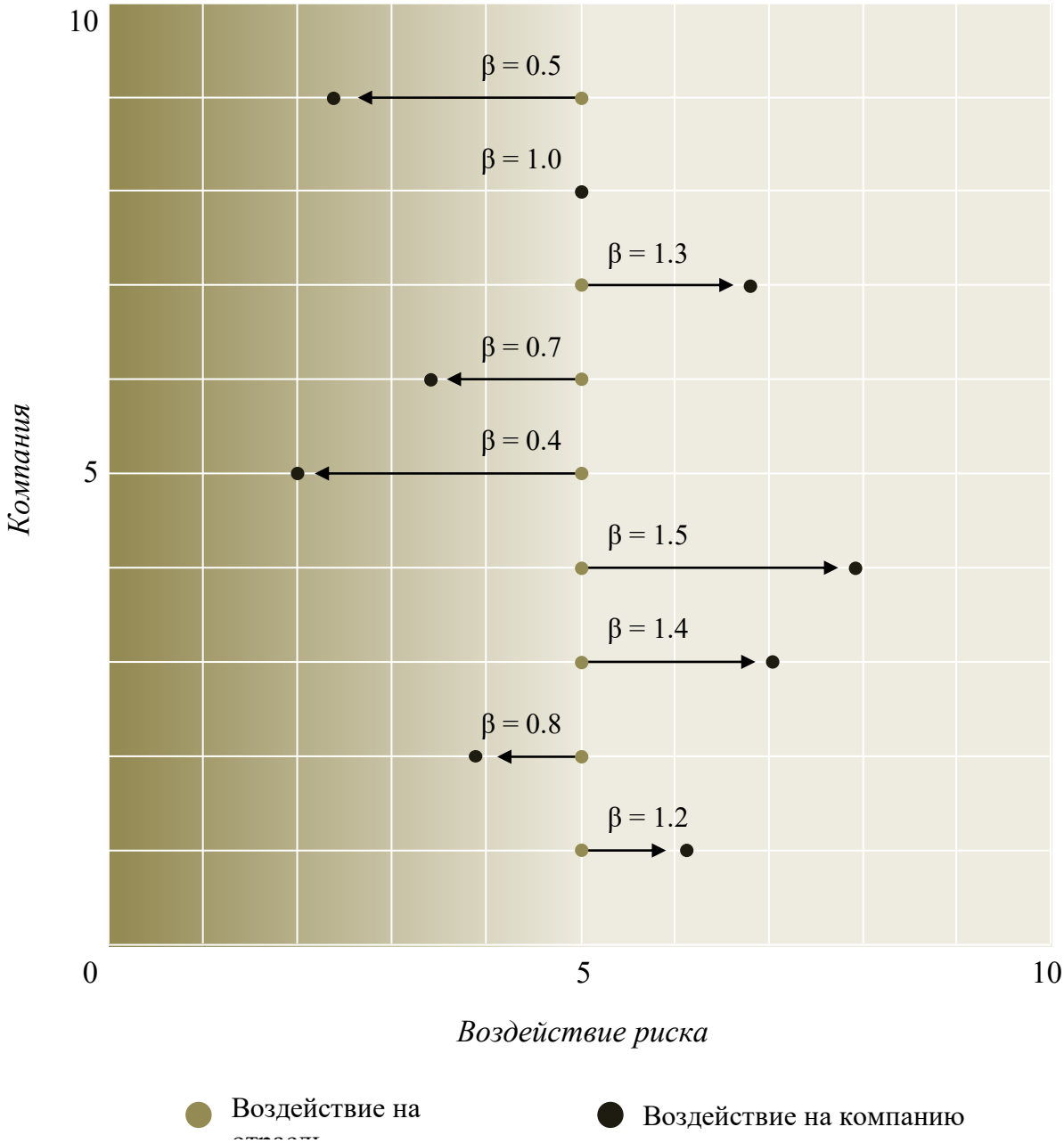


Рис. 12. Применение бета-коэффициентов для оценки ESG-риска компании [124]

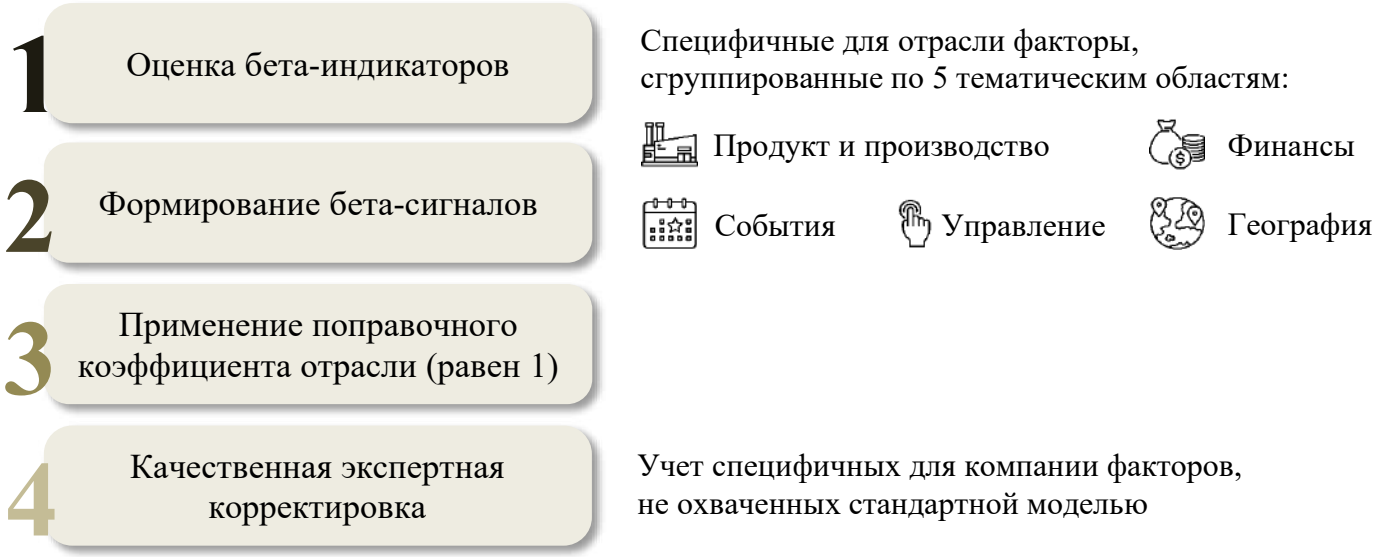
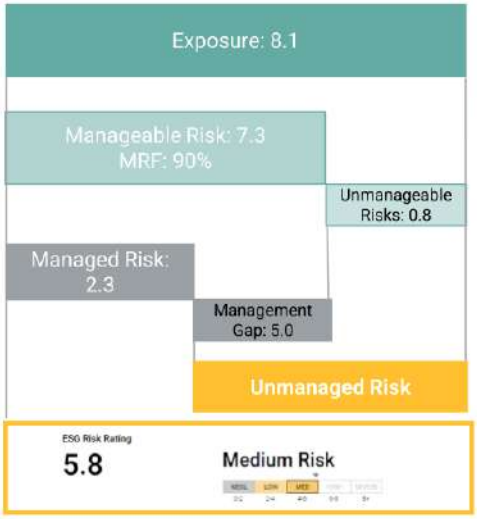


Рис. 13. Механизм расчета бета-коэффициента для компании



Company Exposure	=	Subindustry Exposure	*	Issue Beta		
	=	6	*	1.35	=	**8.1**
Manageable Risk	=	Company Exposure	*	MRF		
	=	8.1	*	90%	=	**7.3**
Unmanageable Risk	=	8.1	-	7.3	=	**0.8**
Managed Risk	=	Manageable Risk	*	Management score (as%)		
	=	7.3	*	31.9%	=	**2.3**
Management Gap	=	7.3	-	2.3	=	**5.0**
Unmanaged Risk	=	Company Exposure	-	Managed Risk		
	=	8.1	-	2.3	=	**5.8**

Рис. 14. Пример декомпозиции рисков для расчета ESG-рейтинга по методологии Sustainalytics

Приложение 21

Таблица 7

Структура опроса и соответствующий сценарий ответа на вопрос [124]

Вопрос: «Какие из следующих аспектов охватывает Кодекс поведения на уровне Группы (включая дочерние компании)? Укажите, где эта информация доступна в вашей публичной отчетности или на корпоративном сайте.»	
Вариации ответа	Соответствующий скрипт
1. Да, наш Кодекс поведения является общедоступны и, в частности, включает следующее:	return ifelsespecial (
Коррупция и взяточничество	datapoint ('BUE / CodesConduct / Anti Bribery Corruption') == yes, **13**
Дискриминация	) + ifelsespecial (datapoint('BUE / CodesConduct / Discrimination') == yes, **13**
Конфиденциальность информации	) + ifelsespecial (datapoint('BUE /CodesConduct/ Information Confidentiality') == yes, **13**
Конфликт интересов	) + ifelsespecial (datapoint('BUE / CodesConduct / Conflicts of interest') == yes, **13**
Антимонопольные / антиконкурентные практики	) + ifelsespecial (datapoint('BUE / CodesConduct / Antitrust') == yes, 12
Отмывание денег и инсайдерская торговля	) + ifelsespecial (datapoint('BUE / CodesConduct / Money Laundering') == yes, **12**
Окружающая среда, здоровье и безопасность	) + ifelsespecial (datapoint('BUE /CodesConduct/ Environment Health Safety') == yes, **12**
Информирование о нарушениях	) + ifelsespecial (datapoint('BUE / CodesConduct / Whistleblowing') == yes, **12**
2. У Группы нет Кодекса поведения	Присваивается 0 баллов.
3. Не применимо	Балл не присваивается. Вес вопроса перераспределяется между оставшимися вопросами в критерии.
4. Неизвестно	Присваивается 0 баллов.

Приложение 22

Таблица 8

Распределение весовых коэффициентов по топикам [124]

Вес критерия	Банки	Электро-снабжение	Фарма-цевтика
Environment	16	46	17
Биоразнообразие	-	4	2
Климатическая стратегия	9	11	4
Стратегия декарбонизации	7	-	-
Энергия	0	1	2
Экологическая политика и менеджмент	-	3	2
Рациональное использование продукции	-	13	2
Отходы и загрязняющие вещества	0	7	3
Вода	0	7	2
Social	33	32	42
Отношения с общественностью	-	7	-
Вклад в государственное здравоохранение	-	-	13
Отношения с клиентами	2	1	5
Доступ к финансовым услугам	6	-	-
Управление человеческим капиталом	9	8	12
Права человека	4	3	3
Трудовая практика	6	5	4
Охрана труда и техника безопасности	2	6	3
Защита частной жизни	4	2	2
Governance	51	22	41
Деловая этика	9	3	6
Корпоративное управление	9	6	9
Информационная безопасность	5	3	2
Управление инновациями	-	-	3
Влияние на политику	3	2	2
Управление качеством продукции и отзывами	-	-	7
Управление рисками и кризисными ситуациями	9	3	3
Управление цепочками поставок	-	2	4
Устойчивое финансирование	9	-	-
Налоговая стратегия	3	-	2
Прозрачность и отчетность	1	1	1

Приложение 23

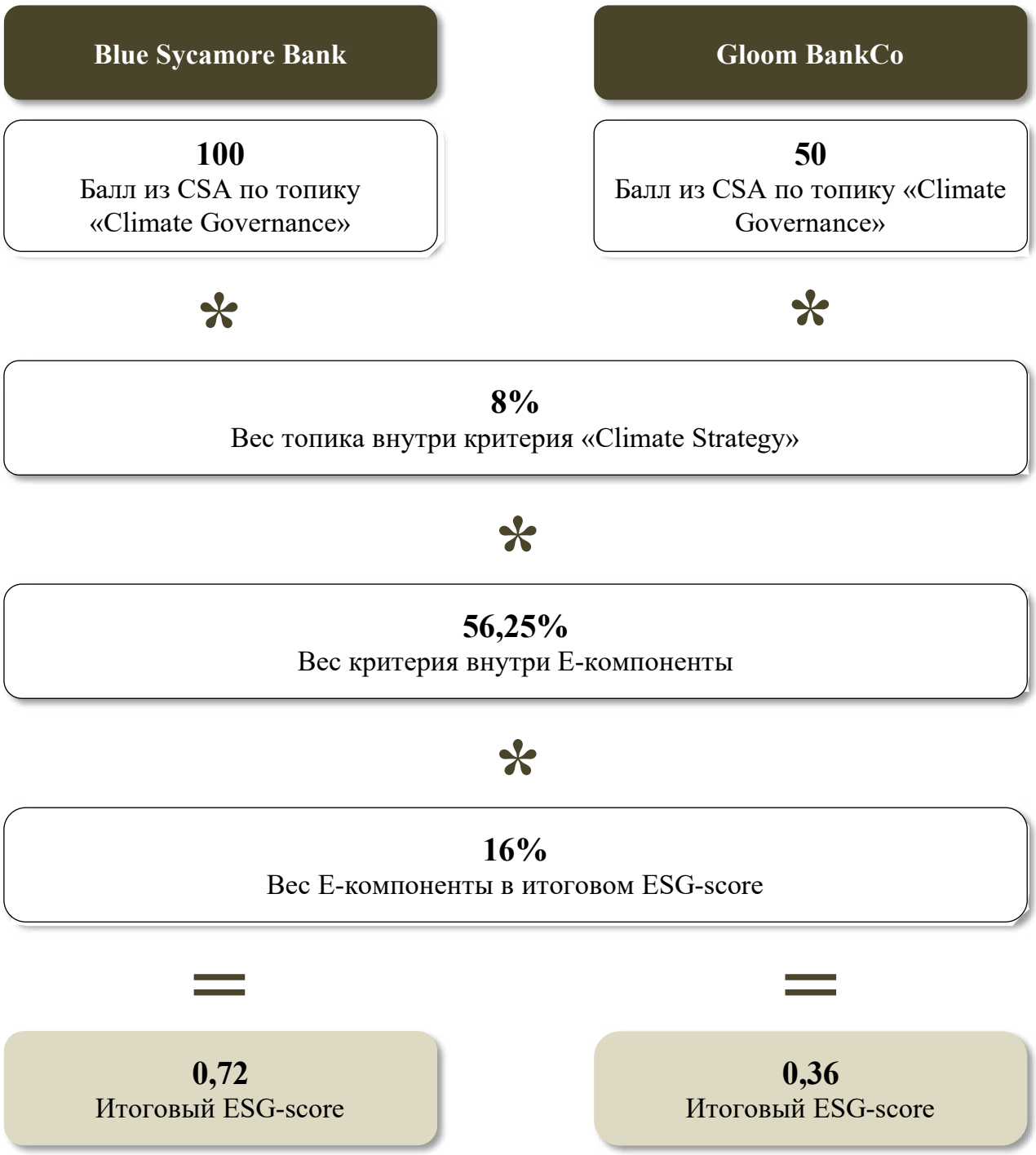


Рис. 15. Пример расчета ESG-рейтинга по методологии S&P Global [124]

Рис. 16. География покрытия ESG-рейтингов от агентства Refinitiv [125]

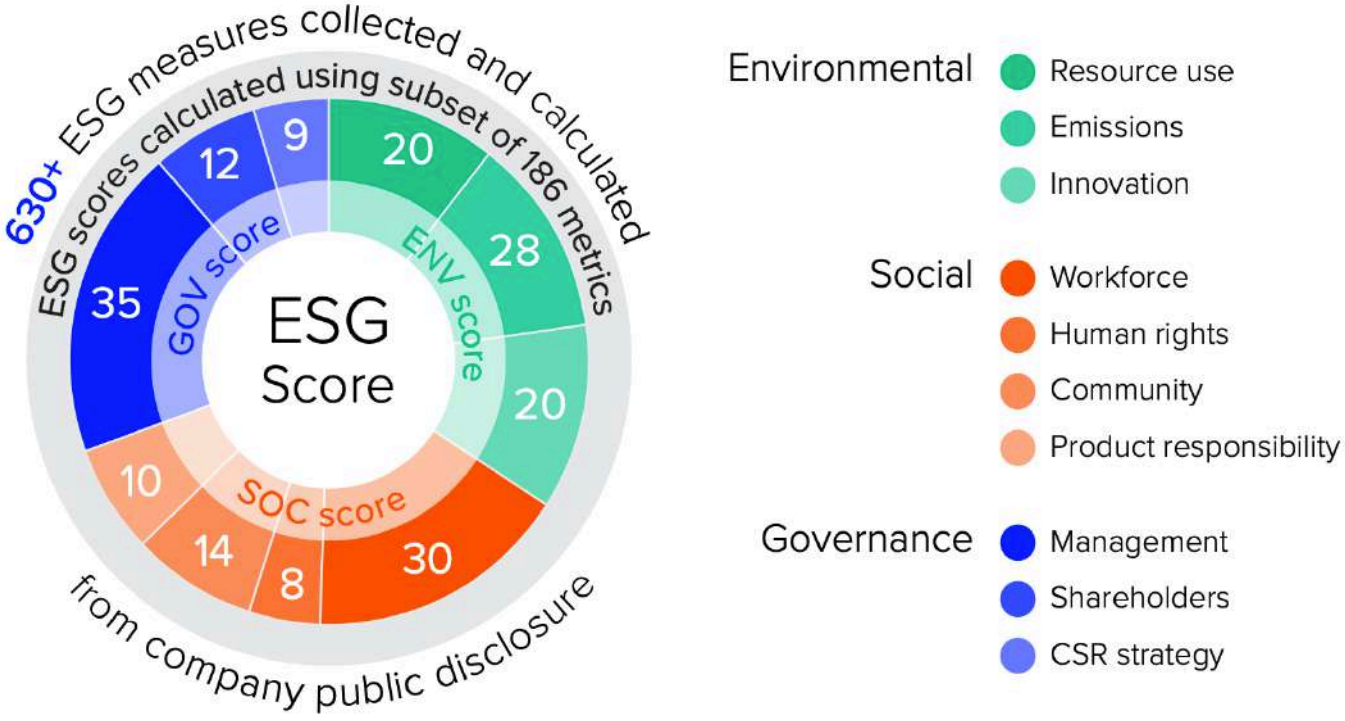


Рис. 17. Веса компонент ESG-оценки по методологии Refinitiv [125]

Pillar	Category	Category scores*	Category weights	Sum of category weights	Formula: sum of category weights	New category weights*	Formula: new category weights	Pillar scores	Formula: pillar scores
Environmental	Emissions	0.98	0.15	0.44	(0.15+0.15+0.13)	0.35	(0.15/0.44)	0.94	(0.98*0.35)+ (0.97*0.35)+ (0.85*0.29)
Environmental	Resource use	0.97	0.15			0.35	(0.15/0.44)		
Environmental	Innovation	0.85	0.13			0.29	(0.13/0.44)		
Social	Community	0.89	0.09	0.31	(0.09+0.05+0.04+0.13)	0.28	(0.09/0.31)	094	(0.89*0.28)+ (0.95*0.17)+ (0.92*0.13)+ (0.98*0.43)
Social	Human rights	0.95	0.05			0.17	(0.05/0.31)		
Social	Product responsibility	0.92	0.04			0.13	(0.04/0.31)		
Social	Workforce	0.98	0.13			0.43	(0.13/0.31)		
Corporate governance	Shareholders	0.73	0.05	0.26	(0.05+0.03+0.17)	0.20	(0.05/0.26)	0.32	(0.73*0.20)+ (0.34* 0.13)+ (0.19*0.67)
Corporate governance	CSR strategy	0.34	0.03			0.13	(0.03/0.26)		
Corporate governance	Management	0.19	0.17			0.67	(0.17/0.26)		

Рис. 18. Пример расчета ESG-рейтинга по методологии Refinitiv [125]

Приложение 27

Таблица 9

Спорные темы, учитываемые при составлении ESG-рейтинга [125]

Категория	Тема	Описание
Использование ресурсов	Экология	Негативное воздействие на окружающую среду, природные ресурсы или местные сообщества.
Общество	Недобросовестная конкуренция	Антимонопольные нарушения, сговоры для фиксации цен или получение откатов.
	Деловая этика	Нарушение деловой этики, политические взносы, взяточничество или коррупция.
	Интеллектуальная собственность	Нарушение патентных прав или прав на интеллектуальную собственность.
	Критические страны	Ведение бизнеса в недемократических странах, где систематически нарушаются права человека.
	Общественное здоровье	Угроза общественному здоровью, риск возникновения промышленных аварий, способных нанести вред третьим лицам.
	Мошенничество с налогами	Налоговые махинации, параллельный импорт или отмывание денег.
Права человека	Детский труд	Незаконное использование детского труда.
	Права человека	Нарушение прав человека в процессе выполнения трудовой деятельности.
Рабочая сила	Многообразие и равные возможности	Дискриминация, домогательства или неравенство в оплате труда и карьерном росте сотрудников.
	Здоровье и безопасность сотрудников	Нанесение условий труда вреда жизни или безопасности сотрудников.
	Оплата труда или условия работы	Конфликты между руководством и работниками по поводу заработной платы, забастовки или трудовые споры.
	Забастовки	Трудовые конфликты, приведшие к простоям в работе.
Ответственность за продукт	Потребители	Жалобы или массовое недовольство товарами или услугами компании, получившие публичную огласку.
	Здоровье и безопасность потребителей	Случаи, когда товары или услуги компании нанесли вред здоровью или безопасности клиентов.
	Конфиденциальность	Утечки или нарушения, связанные с неприкосновенностью личной жизни сотрудников или покупателей.
	Доступ к продукции	Ограничение доступа потребителей к товарам или услугам компании.

Категория	Тема	Описание
	Ответственный маркетинг	Недобросовестные маркетинговые кампании, агрессивное продвижение вредных продуктов среди уязвимых групп населения.
	Ответственные НИОКР	Неэтичные или опасные исследования и разработки.
Управление	Вознаграждение руководства	Чрезмерно высокие компенсации топ-менеджерам или членам совета директоров.
Заинтересованные стороны	Бухгалтерский учет	Агрессивные и непрозрачные методы ведения бухгалтерского учета.
	Инсайдерские сделки	Манипулирование ценами на акции или незаконные сделки с использованием инсайдерской информации.
	Права акционеров	Нарушение прав акционеров компании.

Приложение 28

Таблица 10.1

Структура топиков для компонент E и S [126]

Компетенция	Топик	Суб-топик
Environment	Качество воздуха	Выбросы в атмосферу
		Политика в отношении выбросов в атмосферу
		Устойчивое финансирование
	Биоразнообразие и природный капитал	Управление биоразнообразием и воздействия
		Политика по сохранению биоразнообразия
		Экологические штрафы
		Экологические инциденты
	Воздействие на климат	Риск переходного периода
		Физический риск
	Управление энергопотреблением	Потребление энергии
		Энергетическая цель
		Использование возобновляемых источников энергии
	Экологическое управление цепочкой поставок	Соблюдение поставщиками экологических требований
		Устойчивый поиск поставщиков
	Регулирование выбросов парниковых газов	Выбросы парниковых газов
		Политика в области выбросов парниковых газов
		Регулирование выбросов парниковых газов
		Объем выбросов парниковых газов из Scope 3
		Целевой показатель по выбросам парниковых газов
	Устойчивое финансирование	Обязательства
		Интеграция ESG
		Исключения
		Финансируемые выбросы
		Воздействие отрасли
		Рыночные инициативы
		Риск изменения климата в портфеле
		Устойчивое кредитование и андеррайтинг
	Устойчивый продукт	Альтернативная технология трансмиссии
		Экологичный продукт
		Топливная экономичность малотоннажных транспортных средств
		Топливная экономичность пассажирских транспортных средств
		Управление отходами
	Образование опасных отходов	Переработка опасных отходов
		Образование отходов
		Утилизация отходов
		Сточные воды

Компетенция	Топик	Суб-топик
	Управление водными ресурсами	Водопользование
		Политика в области водопользования
		Цель в области водных ресурсов
Social	Доступность и ценообразование	Политика в области ценовой доступности
		Практика в области ценовой доступности
	Взаимоотношения с сообществом	Сообщество и права человека
		Отношения с сообществом
	Благосостояние клиентов	Просвещение и благополучие клиентов
		Здоровье и безопасность клиентов
	Безопасность данных и конфиденциальность клиентов	Конфиденциальность данных и управление контентом
		Безопасность данных
	Деловая этика и соблюдение нормативных требований	Деловая этика
		Конкурентное поведение
		Нормативно-правовое регулирование
	Практика труда и занятости	Трудовые акции
		Управление трудовыми ресурсами
		Организованный труд
		Обучение
		Разнообразие рабочей силы

Таблица 10.2

Структура топиков для компоненты G [126]

Компетенция	Тема	Топик	Суб-топик
Governance	Состав правления	Роль директоров	Роль CEO
			Роль Председателя Правления
			Роль Совета директоров
		Разнообразие	Возрастное разнообразие
			Гендерное разнообразие
		Независимость	Независимость руководства Советом директоров
			Независимость Совета директоров
		Обновление руководства	Смена Председателя Правления
			Обновление Совета директоров
	Вознаграждение руководителей	Система мотивации	Разработка плана стимуляции генерального директора
			Разработка плана стимулирования руководителей
			Равенство в оплате труда руководителей
			Взаимосвязь в оплате труда руководителей
		Управление оплатой труда	Надзор со стороны Компенсационного совета
			Мнение о зарплате
			Политика в области оплаты труда
		Оплата за результативность	Фиксированная зарплата
			Переменная зарплата за результативность
	Права стейкхолдеров	Политика в отношении стейкхолдеров	Защита при поглощении
			Право голоса
			Политика в отношении выборов директоров
		Голосование директоров	Условия работы директоров
			Поддержка директоров
	Аудит	Комитет по аудиту	Заседания Комитета по аудиту
			Структура Комитета по аудиту
		Внешний аудитор	Утверждение аудитора
			Вознаграждение аудитора
			Срок пребывания аудитора в должности
		Результаты аудита	Пересчет бухгалтерской отчетности
			Заключение аудитора

Оценки полей
Каждому полю присваиваются атрибуты: соответствие цели (Fit) и качество раскрытия (Quality). Поле оценивается количественным методом с учетом нормализации, полярности и типа.

Оценки суб-топиков
Агрегируются из оценок полей через взвешенное среднее (вес зависит от атрибута Fit / Quality).

Оценки топиков
Состоят из двух измерений: степенное среднее суб-топиков (Performance score) и взвешенный процент раскрытия количественных полей (Disclosure score), который определяет диапазон балла и сдвигает в него Performance score.

Оценки тем
Агрегируются из оценок топиков для класса G через степенное среднее.

Оценки по компонентам E, S и G
Агрегируются из оценок топиков через степенное среднее. Вес каждой проблемы определяется исследованием Bloomberg.
* У проблем только с бинарными полями вес на 80% меньше

Общий ESG-балл
Агрегируются из оценок топиков через степенное среднее. Веса топиков определяются исследованиями Bloomberg BI на основе финансовой значимости (ранг от 1 до 5).
* Для всех отраслей G имеет ранг 3, так как факторы управления сильнее зависят от компании и региона, чем от отрасли

Кросс-отраслевое сравнение (Zero-Centered Scores, ZCS)
Разница между ESG-баллом компании и медианной группы аналогов.
Диапазон от -10 до 8,5, у медианы ZCS – 0.

Стандартизированные баллы
Линейное масштабирование ZCS в диапазон от 0 до 10, медиана – 5.
Чем выше балл, тем лучше компания относительно аналогов.

Буквенные категории
Группировка компаний с близкими ZCS в категории от A (лучший) до G (худший).

Рис. 19. Последовательность расчета ESG-рейтинга по методологии Bloomberg [74]

EXAMPLE HEAT MAP OF ISSUE PRIORITIES FOR THE OIL & GAS INDUSTRY – ENVIRONMENTAL

	Exploration & Production	Integrated Oils	Midstream	Refining & Marketing	Drilling & Support	Oilfield Services & Equipment
Air Quality	5	6	3	3	5	5
Biodiversity & Natural Capital	4	5	1	2	1	3
Climate Exposure	1	1				
Energy Management		4			4	4
GHG Emissions Management	1	1	1	1	2	2
Waste Management		7		5	6	6
Water Management	3	3		3	3	1

EXAMPLE HEAT MAP OF ISSUE PRIORITIES FOR THE OIL & GAS INDUSTRY – SOCIAL

	Exploration & Production	Integrated Oils	Midstream	Refining & Marketing	Drilling & Support	Oilfield Services & Equipment
Community Rights & Relations	4	4	1		4	4
Ethics & Compliance	5	5	2	4	5	5
Labor & Employment Practices	2	2		2	2	2
Occupational Health & Safety Management	1	1		1	1	1
Operational Risk Management	2	2	2	2	2	2

Dark green represents the highest priorities and gray represents the lowest priorities.

Рис. 20.1. Тепловые карты приоритетных задач для нефтегазовой отрасли по компонентам E и S [127]

HEAT MAP OF GOVERNANCE THEMES AND PRIORITIES

Governance Score	BI Theme Priority Rank	Weighting Points	Theme Weight
Board Composition	1	3.72	35.00%
Executive Compensation	2	2.65	24.94%
Shareholder Rights	2	2.65	24.94%
Audit	4	1.61	15.12%
Total Points		10.62	100%

Рис. 20.2. Тепловая карта приоритетных задач для нефтегазовой отрасли по компоненте G [127]

Приложение 31

Таблица 11

Сравнение международных ESG-рейтингов

Агентство	Ключевой подход	Особенности методологии	Ограничения
MSCI	Оценка устойчивости относительно отраслевых ESG-рисков.	Отраслевая нормализация и взвешивание топиков, анализ ESG-возможностей и рисков.	Непрозрачность весов и алгоритмов ESG-оценки.
Sustainalytics	Оценка доли неконтролируемого риска устойчивого развития.	Риск-ориентированный подход, учет факторов возникновения рисков и управления ими.	Высокая зависимость от экспертной оценки риска.
G&P Global	Оценка корпоративной устойчивости.	Глубокая детализация критериев, отраслевой анализ.	Ограниченная воспроизводимость результатов.
Refinitiv	Оценка относительной эффективности компании в вопросах ESG.	Высокая степень автоматизации, использование методов NLP.	Сложная интерпретация модели.
Bloomberg	Оценка раскрытия компанией информации по ESG-тематике.	Анализ степени детализации нефинансовой отчетности.	Анализ полноты данных, а не непосредственной чувствительности бизнеса.

Рис. 21. Матрицы подверженности ESG-рискам [128]

Приложение 33

Таблица 11

Матрица стресс-факторов по методологии RAEX [128]

Уровень тяжести инцидента	Оценка реакции компании на инцидент			
	Информация отсутствует*	Низкий уровень**	Умеренный уровень***	Высокий уровень****
Очень высокий	100%	100%	75%	50%
Высокий	100%	75%	50%	20%
Умеренный	75%	50%	20%	10%

* **Информация отсутствует** – компания не реагирует на спорную ситуацию, в том числе не принимает на себя вину.

** **Низкий уровень** – компания официально признает наличие спорной ситуации, однако оценка мер по устранению последствий неудовлетворительная.

*** **Умеренный уровень** – компания официально признает наличие негативной ситуации, принимает меры по устранению последствий и активно уведомляет заинтересованные стороны о принимаемых мерах. Однако последствия данной ситуации еще продолжают оказывать негативное воздействие.

**** **Высокий уровень** – компания максимально устраняет негативные последствия и осуществляет предупреждающие действия для предотвращения такой ситуации в будущем.

Приложение 34

Таблица 12

Веса ключевых факторов ESG-оценки по методологии Эксперт РА [129]

Фактор	Вес для финансовых компаний	Вес для иных компаний
I. Окружающая среда	15%	30%
Воздействие на атмосферный воздух	-	4
Воздействие на климат	2	4
Воздействие на водную среду	-	4
Воздействие на биогеоценоз	-	4
Обращение с отходами	-	4
Затраты на охрану окружающей среды	-	3
План по снижению негативного воздействия на окружающую среду	-	5
«Зеленый» офис	4	2
Практика ответственного инвестирования / финансирования (экологические аспекты)	9	-
II. Общество	40%	35%
Оплата труда персонала	11	7,5
Условия труда	11	10
Текучесть кадров	7	5
Охрана труда и производственная безопасность	-	7.5
Взаимодействие с обществом	5	5
Практика ответственного инвестирования / финансирования (социальные аспекты)	6	-
III. Качество управления	45%	35%
Деловая репутация	5	3
Стратегия развития	7	6
Эффективность совета директоров (наблюдательного совета)	6	6
Деятельность исполнительных органов	5	5
Риск-менеджмент	6	6
Степень транспарентности информации	5	6
Ответственная цепочка поставок	3	3
Политика ответственного инвестирования	8	-
Итого	**100%**	**100%**

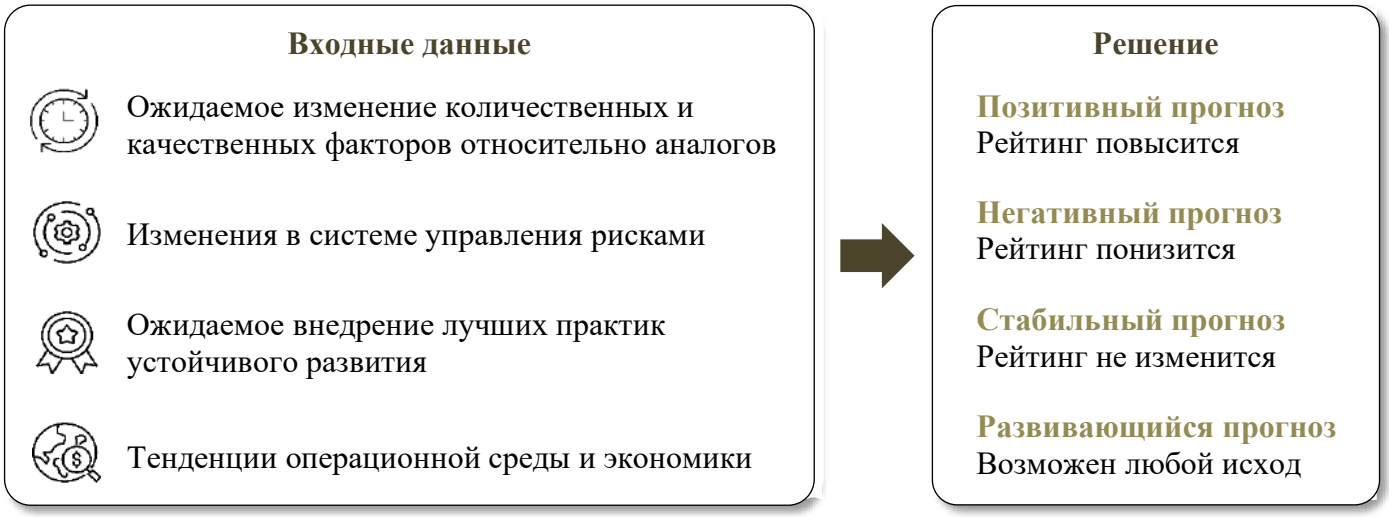


Рис. 22.1. Прогноз по ESG-рейтингу АКРА

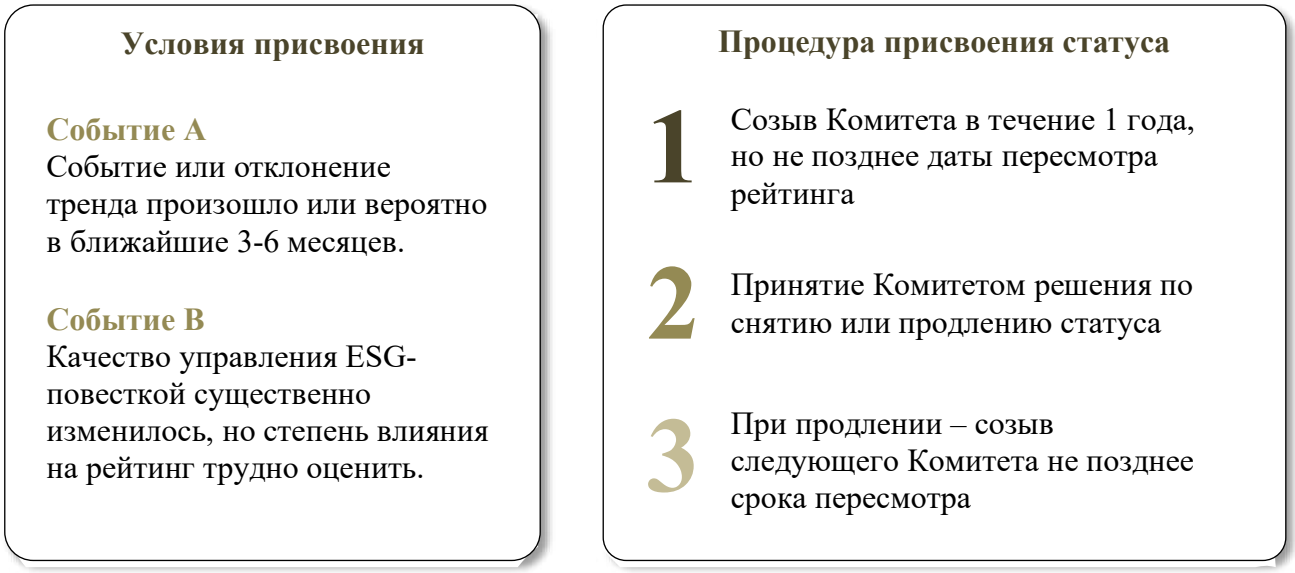


Рис. 22.2. Присвоение статуса «Под наблюдением»

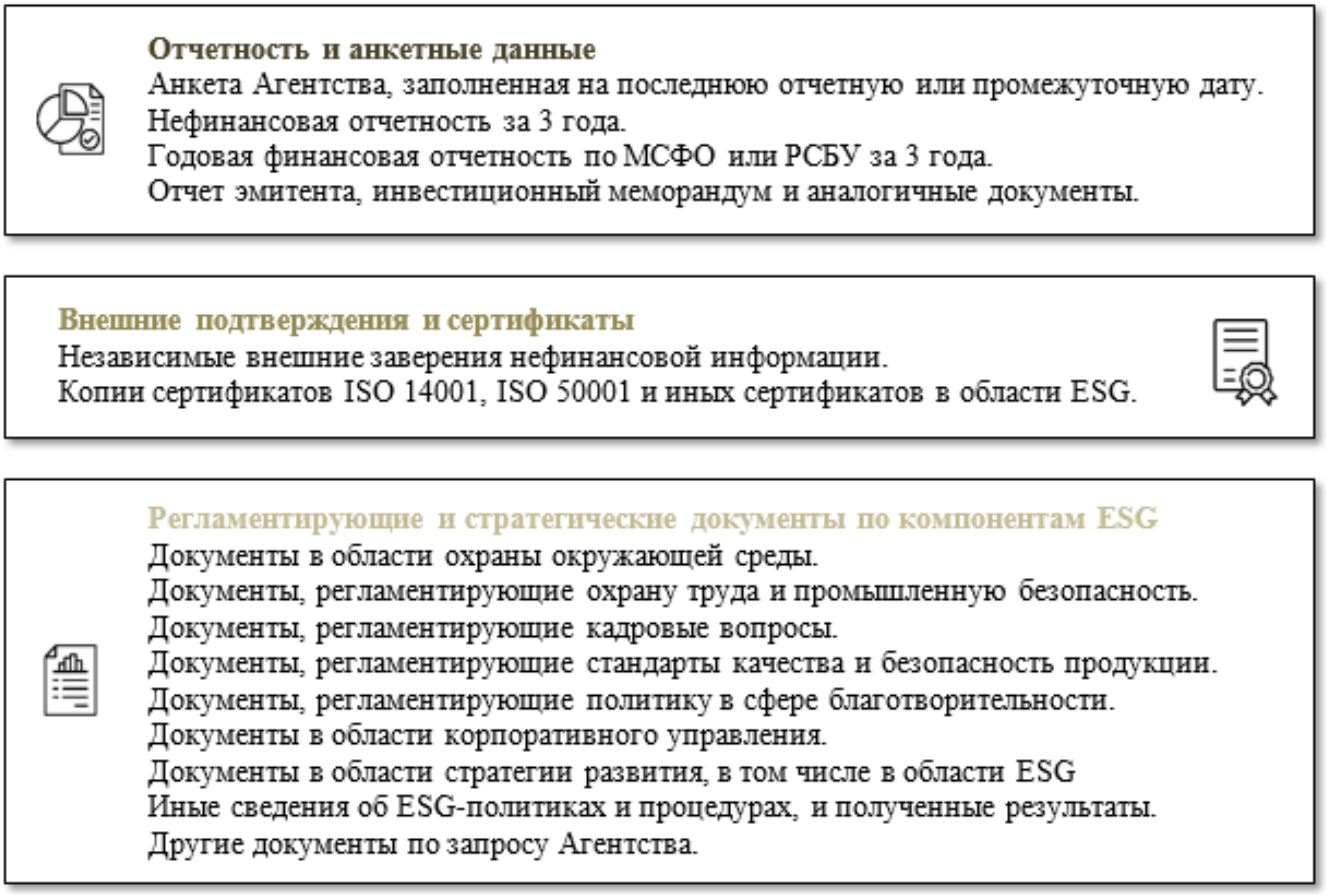


Рис. 23. Информация, запрашиваемая для расчета ESG-рейтинга по методологии HPA [130]

Приложение 37

Таблица 13

Факторы для оценки устойчивого развития компании [130]

Группа	Элемент
Environmental	
E1. Климат	E1.1 Объем валовых выбросов парниковых газов (охват 1, 2, 3).
	E1.2 Удельные валовые выбросы парниковых газов в CO^2 эквиваленте по охвату 1.
	E1.3 Удельные валовые выбросы парниковых газов в CO^2 эквиваленте по охвату 2.
	E1.4 Удельные валовые выбросы парниковых газов в CO^2 эквиваленте по охвату 3.
	E1.5 Планирование в области снижения парниковых выбросов.
	E1.6 Управление климатическими рисками.
	E1.7 Вероятность реализации физического климатического риска в зоне присутствия.
	E1.8 Вероятность реализации переходного климатического риска.
	E1.9 Наличие программы адаптации к изменению климата.
	E1.10 Подверженность организаций прочим рискам, связанным с окружающей средой.
	E1.11 Управление прочими рисками, связанными с окружающей средой.
	E1.12 Раскрытие информации, связанной с изменением климата.
E2. Энергопотребление и энергоэффективность	E2.1 Общее количество потребляемой / производимой энергии.
	E2.2 Удельное потребление энергии.
	E2.3 Доля производственных мощностей организаций на «зеленых» источниках энергии.
	E2.4 Доля логистических мощностей организаций на «зеленых» источниках энергии.
	E2.5 Планирование в области повышения энергоэффективности.
E3. Атмосфера	E3.1 Фактические валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
	E3.2 Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
	E3.3 Планирование в области снижения воздействия на атмосферный воздух.
	E3.4 Нормативы выбросов в атмосферу.
	E3.5 Мониторинг состояния атмосферного воздуха.
E4. Водные ресурсы	E4.1 Общий объем забираемой воды.
	E4.2 Удельное водопотребление.
	E4.3 Оборотное водопользование.
	E4.4 Планирование в области снижения воздействия на водные ресурсы.
	E4.5 Нормативы сбросов в водные ресурсы.
	E4.6 Мониторинг состояния водных объектов.
E5. Обращение с отходами производства и потребления	E5.1 Общий объем образованных отходов.
	E5.2 Доля отходов 1-4 класса опасности, направленных на захоронение.
	E5.3 Доля отходов 5 класса опасности, направленных на захоронение.
	E5.4 Доля отходов, направленных на захоронение, без разбивки по классам опасности.
	E5.5 Планирование в области обращения с отходами.
	E5.6 Нормативы образованных отходов.
E6. Землепользование	E6.1 Образование загрязненных земель в течение года.
	E6.2 Площадь загрязненных земель на конец года.
	E6.3 Площадь рекультивированной земли за год.
	E6.4 Планирование рационального использования земельных ресурсов.
E7. Леса и биоразнообразие	E7.1 Площадь земли, используемой для деятельности организации.
	E7.2 Площадь вырубки лесов.
	E7.3 Площадь лесовосстановительных работ.
	E7.4 Мероприятия по сохранению биоразнообразия.
	E7.5 Работа по оценке рисков в области биоразнообразия.
	E7.6 Использование природных ресурсов с ограниченным доступом.

Группа	Элемент
	E7.7 Политика по диверсификации / замещению ресурсов.
E8. Экологический менеджмент	E8.1 Система экологического менеджмента.
	E8.2 Раскрытие экологической информации.
	E8.3 Производственный экологический контроль.
	E8.4 Наличие внутреннего аудита для проверки природоохранной документации.
	E8.5 Наличие аварий и инцидентов, повлекших за собой негативное воздействие на окружающую среду.
	E8.6 Наличие предписаний контрольных (надзорных) органов, включая неисполненные, о нарушении законодательства в области охраны окружающей среды.
E9. Расходы на охрану окружающей среды	E9.1 Динамика затрат на охрану окружающей среды.
	E9.2 Динамика платы за негативное воздействие на окружающую среду.
	E9.3 Штрафы за нарушение природоохранного законодательства.
	E9.4 Выплаченная компенсация.
E10. Цепочка поставок	E10.1 Цепочка поставок: наличие экологических требований для подрядчиков и поставщиков.
	E10.2 Доля контрагентов, прошедших оценку с использованием экологических критериев.
E11. Ответственное инвестирование (финансирование)	E11.1 Инструменты устойчивого развития.
	E11.2 Доля инструментов финансирования.
	E11.3 Доля активов с ESG-рейтингом.
	E11.4 Углеродоемкость портфеля.
	E11.5 Политика по снижению углеродоемкости портфеля
	E11.6 Оценка углеродоемкости портфеля.
Social	
S1. Система мотивации персонала	S1.1 Определение критериев и периодичности мотивационных выплат.
	S1.2 Наличие программы добровольного медицинского страхования и других форм медицинского обслуживания для работников.
	S1.3 Наличие программ развития персонала / обучения сотрудников.
	S1.4 Доля работников, прошедших обучение.
	S1.5 Коллективный договор.
	S1.6 Наличие программ поддержки детей сотрудников и родительства.
	S1.7 Наличие программ поддержки / материальной помощи.
	S1.8 Наличие мероприятий по поддержке сотрудников в области жилищного обеспечения.
	S1.9 Наличие корпоративных программ пенсионного страхования.
	S1.10 Средняя заработная плата.
	S1.11 Система пересмотра заработной платы.
	S1.12 Текучесть кадров.
	S1.13 Оценка вовлеченности сотрудников.
	S1.14 Количество и доля сотрудников, работающих на условиях бессрочных трудовых договоров.
	S1.15 Раскрытие информации о среднесписочной численности персонала.
	S1.16 Раскрытие информации об использовании социальных льгот.
S2. Политика равенства	S2.1 Политика в отношении деловой этики, коррупции и соблюдения прав человека.
	S2.2 Инклюзивность по отношению к работникам.
	S2.3 Гендерный баланс: соотношение мужчин и женщин по категориям сотрудников.
	S2.4 Возрастной баланс: соотношение сотрудников разных возрастов.
	S2.5 Наем персонала из числа представителей местного сообщества.
	S2.6 Гендерный баланс: доля женщин на руководящих должностях.
	S2.7 Поддержка трудовых мигрантов.
	S2.8 Наличие механизмов реагирования на случаи нарушения равенства.
	S2.9 Наличие спорных ситуаций и социальных конфликтов.
	S2.10 Принятые меры в области обеспечения равенства.
	S2.11 Динамика числа случаев, затрагивающих права местного населения.

Группа	Элемент
	S2.12 Доля сотрудников, работающих на производстве, подлежащем ликвидации.
	S2.13 Соотношение средних зарплат мужчин и женщин на предприятии.
S3. Охрана труда	S3.1 Регламентация системы охраны труда.
	S3.2 Служба по охране труда.
	S3.3 Доступ сотрудников к информации в области охраны труда.
	S3.4 Обучение в области охраны труда.
	S3.5 Характер мероприятий по охране труда.
	S3.6 Сертификация системы охраны труда (ISO 45001 или аналог ГОСТ).
	S3.7 Коэффициент смертельного травматизма на производстве.
	S3.8 Коэффициент тяжелого травматизма на производстве.
	S3.9 Коэффициент частоты несчастных случаев на производстве.
	S3.10 Коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности на производстве.
	S3.11 Показатели мелкого травматизма на производстве.
	S3.12 Коэффициент смертельного травматизма в областях, не связанных с производством.
	S3.13 Коэффициент тяжелого травматизма в областях, не связанных с производством.
	S3.14 Коэффициент частоты несчастных случаев в областях, не связанных с производством.
	S3.15 Коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности в областях, не связанных с производством.
	S3.16 Показатели мелкого травматизма в областях, не связанных с производством.
	S3.17 Профессиональные заболевания.
	S3.18 Количество предписаний в области охраны труда.
	S3.19 Объем штрафов в области охраны труда.
S4. Взаимодействие с обществом и третьими лицами	S4.1 Социальные инвестиции и развитие регионов присутствия.
	S4.2 Активы под управлением: социально-значимые проекты и проекты ГЧП.
	S4.3 Благотворительность.
	S4.4 Корпоративное волонтерство.
	S4.5 Политика по взаимодействию с местным населением, ведущим традиционный образ жизни (например, КМНС).
S5. Взаимодействие с клиентами и иными контрагентами	S5.1 Качество и безопасность продукции / услуг.
	S5.2 Доступность и качество финансовых услуг.
	S5.3 Инклюзивность по отношению к клиентам.
	S5.4 Обеспечение безопасности данных.
	S5.5 Финансовая грамотность.
	S5.6 Этика продаж.
	S5.7 Требования к контрагентам в области соблюдения прав человека, этичности ведения бизнеса и корпоративного управления.
Governance	
G1. Структура собственности и реализация акционерами (участниками) прав	G1.1 Прозрачность структуры собственности и бенефициарных владельцев.
	G1.2 Деловая репутация бенефициарных владельцев.
	G1.3 Влияние различных групп акционеров.
	G1.4 Реализация прав миноритарных акционеров.
	G1.5 Корпоративные конфликты между контролирующими лицами.
	G1.6 Общее собрание акционеров: процедуры.
	G1.7 Общее собрание акционеров: качество человеческого капитала органов управления.
	G1.8 Аудитор организации: критерии отбора.
	G1.9 Качество аудитора организации.
	G1.10 Система коммуникаций с акционерами (участниками).
	G1.11 Дивидендная политика.
	G1.12 Порядок выплаты дивидендов.
	G2.1 Права и обязанности совета директоров.

Группа	Элемент
G2. Органы управления организацией	G2.2 Количественный состав совета директоров.
	G2.3 Независимость совета директоров.
	G2.4 Независимость руководства совета директоров.
	G2.5 Количество заседаний совета директоров.
	G2.6 Комитет по аудиту.
	G2.7 Интеграция повестки ESG через СД.
	G2.8 Наличие подразделения или директора / топ-менеджера по устойчивому развитию.
	G2.9 Компетенция совета директоров.
	G2.10 Самооценка совета директоров.
	G2.11 Сбалансированность состава совета директоров.
	G2.12 Полномочия исполнительного органа.
	G2.13 Назначение исполнительных органов.
G3. Стратегическое управление	G3.1 Стратегия развития.
	G3.2 ESG-стратегия / политика в области устойчивого развития.
	G3.3 Стратегические цели, риски и возможности.
	G3.4 Публичность стратегии для заинтересованных сторон.
	G3.5 Вклад организации в достижение целей устойчивого развития.
	G3.6 Вклад совета директоров в устойчивое развитие.
	G3.7 Принятие стратегических решений.
	G3.8 Реализация стратегии развития.
	G3.9 Раскрытие результатов реализации стратегии.
G4. Система вознаграждения	G4.1 Регламентирование системы вознаграждения совета директоров.
	G4.2 Регламентирование системы вознаграждения исполнительных органов.
	G4.3 Раскрытие политик по вознаграждению.
	G4.4 Практики по вознаграждению совета директоров.
	G4.5 Практики по раскрытию размера вознаграждений членов совета директоров и исполнительных органов.
	G4.6 Механизмы определения размера вознаграждения исполнительных органов.
	G4.7 Порядок определения размера вознаграждения членов исполнительных органов.
	G4.8 Порядок определения переменной части вознаграждения членов исполнительных органов для нефинансовых компаний.
	G4.9 Порядок определения размера вознаграждения членов исполнительных органов в кредитных организациях.
G5. Управление рисками, осуществление внутреннего контроля и внутреннего аудита	G5.1 Регламентация системы управления рисками, внутреннего контроля и внутреннего аудита.
	G5.2 Определение подходов к организации системы управления рисками, внутреннего контроля и внутреннего аудита.
	G5.3 Эффективность системы управления рисками и внутреннего контроля.
	G5.4 Риск-аппетит.
	G5.5 Ответственность исполнительных органов за организацию управления рисками и внутренний контроль.
	G5.6 Оценка эффективности системы управления рисками и внутреннего контроля.
	G5.7 Внутренний аудит эффективности системы управления рисками и внутреннего контроля.
	G5.8 Внешний аудит эффективности системы управления рисками и внутреннего контроля.
	G5.9 Ответственность совета директоров за организацию управления рисками и внутренний контроль.
	G5.10 Наличие механизма обратной связи по вопросам управления рисками и корпоративного управления.
	G5.11 Раскрытие информации об управлении рисками и внутреннем контроле.
	G5.12 Независимость внутреннего аудита организации.
	G5.13 Отчетность внутреннего аудита перед советом директоров.
	G6.1 Своевременность и полнота раскрытия информации в области устойчивого развития.

Группа	Элемент
G6. Раскрытие информации	G6.2 Соответствие содержания нефинансовой отчетности национальным и международным стандартам устойчивого развития.
	G6.3 Нефинансовая отчетность: своевременность раскрытия информации.
	G6.4 Нефинансовая отчетность: внешние заверения.
	G6.5 Нефинансовая отчетность: раскрытие рисков и возможностей.
	G6.6 Финансовая информация: периодичность раскрытия.
	G6.7 Информационная политика организации.
	G6.8 Раскрытие дополнительной информации в интересах заинтересованных сторон.
	G6.9 Раскрытие информации о составе органов управления.
	G6.10 Раскрытие информации о личных и профессиональных качествах органов управления.
	G6.11 Раскрытие информации о существенных фактах.
	G6.12 Раскрытие информации о подконтрольных обществах.
G7. Политика ответственного инвестирования	G7.1 Политика ответственного инвестирования.
	G7.2 Раскрытие политики ответственного инвестирования.
	G7.3 Мониторинг рисков эмитентов, связанных с устойчивым развитием.
	G7.4 Раскрытие декларации о следовании рекомендациям Банка России.

Окружающая среда

- Экологический менеджмент
- Экологическое управление в цепочке поставок
- Воздействие продукции на человека и природу
- Биоразнообразие и особо охраняемые территории
- Использование опасных веществ
- Выбросы в атмосферу
- Воздействие на водные ресурсы
- Водопотребление
- Сброс вредных веществ
- Управление отходами
- «Зеленый» офис
- Экологическая безопасность объектов и управление в ЧС
- Воздействие на земельные ресурсы
- Энергия
- Стратегия в области изменения климата
- Парниковые газы
- Экологические общественные движения

Взаимоотношения с обществом

- Персонал
- Поддержка занятости
- Временные работники
- Забота о сотрудниках
- Права человека
- Производственная безопасность и охрана труда
- Профессиональное развитие и обучение сотрудников
- Оценка поставщиков
- Местные сообщества
- Отношения с бюджетом
- Взаимодействие с заинтересованными сторонами
- Социальное воздействие продуктов и услуг

Корпоративное управление

- Совет директоров
- Вознаграждение членов исполнительного руководства
- Противодействие коррупции
- Деловая этика
- Деловая репутация
- Стратегия развития
- Система управления рисками
- Содействие участию акционеров в собрании

Рис. 24. Факторы для расчета ESG-рейтинга по методологии AK&M [132]

Приложение 39

Таблица 14

Сравнение российских ESG-рейтингов

Агентство	Ключевой подход	Особенности методологии	Ограничения
RAEX	Оценка восприимчивости к ESG-рискам и эффективности управления ими.	Иерархическая структура метрик, корректировка оценок по риск-матрицам, учет стресс-факторов.	Субъективный характер весовых коэффициентов, низкая сопоставимость с другими рейтингами.
Эксперт РА	Агрегирование ESG-факторов с экспертной корректировкой.	Комбинация количественных индикаторов и экспертной оценки, использование фиксированных весов и корректировок.	Существенная роль экспертного фактора и ограниченная автоматизация оценки.
АКРА	Риск-ориентированная оценка ESG-факторов.	Анализ подверженности рискам и способности к их митигации, прогнозирование ESG-оценок.	Сложная интерпретация итоговой оценки, значительная доля экспертных суждений.
НРА	Определение стадии устойчивого развития на основе отчетной документации.	Применение коэффициента информационной прозрачности, унифицированная шкала для промежуточного и агрегированного рейтинга.	Сильная зависимость результатов от полноты предоставленных компанией данных.
АК&М	Оценка эффективности бизнеса по направлению ESG.	Использование системы штрафов, акцент на социальной устойчивости.	Отсутствие верификации данных, субъективный характер оценки.
РСПП	Оценка качества раскрытия информации и динамики устойчивого развития.	Расчет индексов по данным нефинансовой отчетности.	Анализ качества раскрытия и динамики показателей, а не устойчивость бизнеса.

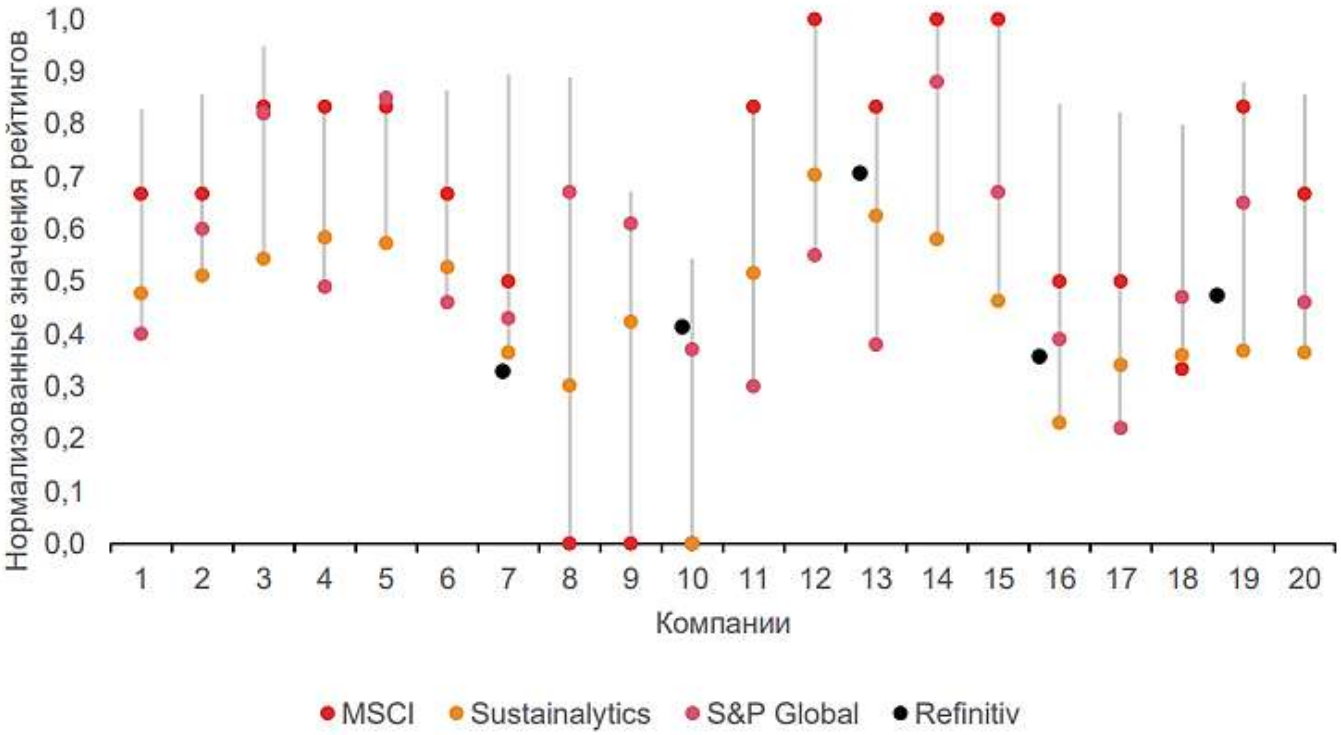


Рис. 25. ESG-оценки 20 компаний от различных агентств [74]

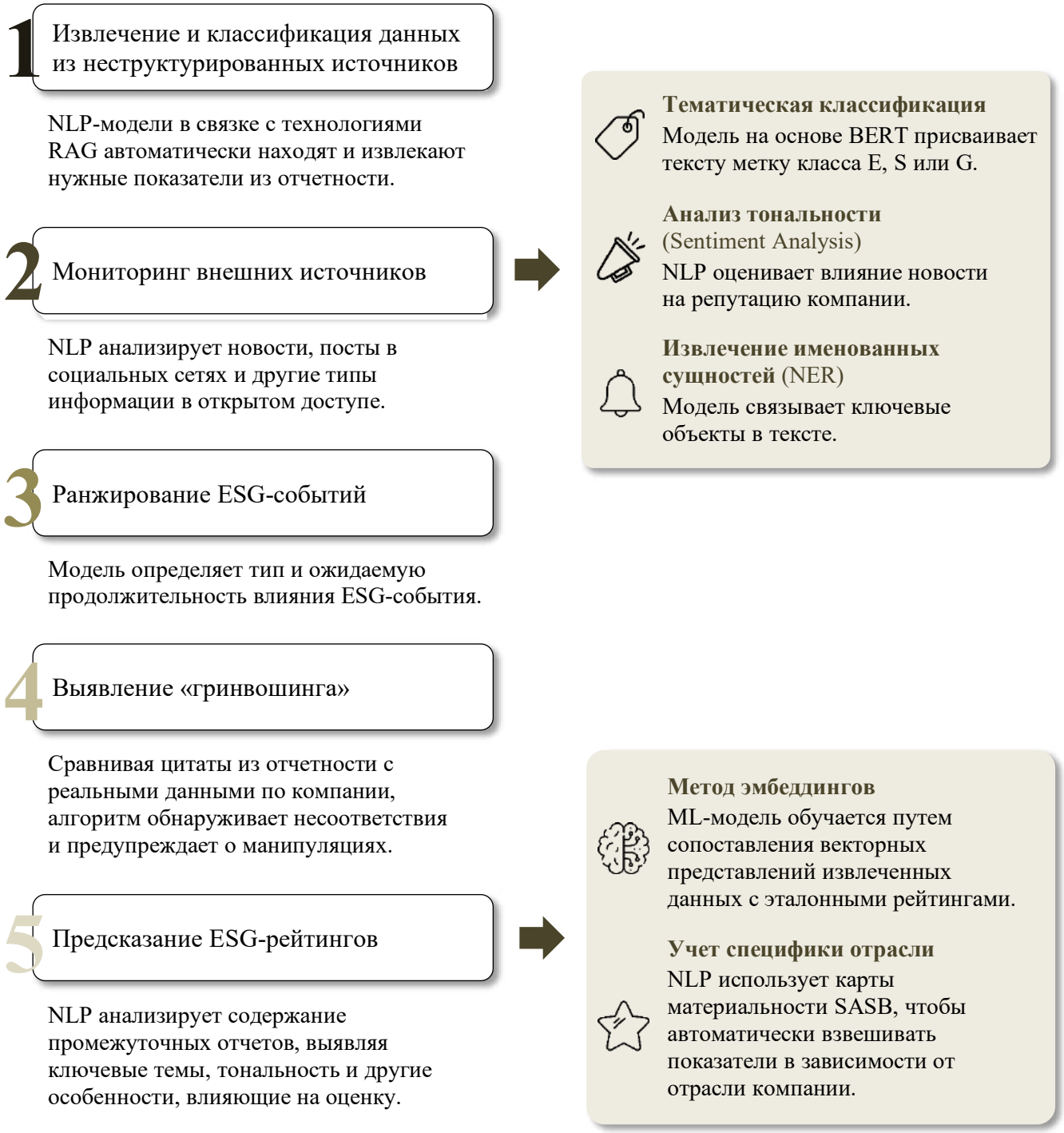


Рис. 26. Применение NLP в процессе расчета ESG-рейтинга

Приложение 42

Таблица 15

Пример словаря-бенчмарка для S компоненты [132]

Тематика	Ключевые слова
Sustainability Orientation – Social	"Abuse", "Affordable", "Beneficial", "Benevolent", "Bribe", "Caregiver", "Caring", "Charity", "Civic", "Civil Society", "Commitment To Diversity", "Community", "Compassion", "Corporate Citizen", "Corrupt", "Create Jobs ", "Culture", "Developing", "Development Aid", "Disability", "Disadvantaged", "Discrimination", "Diverse Company", "Diverse Organization", "Empathy", "Employee Benefit", "Employee Participation", "Employee Relations", "Empower", "Ensure Diversity", "Equal Opportunities", "Equal Rights", "Equality", "Ethic", "Ethnic", "Fair Trade", "Fair Treatment", "Fairness", "For Society", "For The People", "Freedom", "Gay", "Gender Diversity", "Gender Equality", "Good Cause", "Harmony", "Health And Safety", "Health Benefit", "Healthier", Human Rights",, "Humanity", "Humankind", "Immigrant", "Improve Education", "Inclusive", "Indigenous", "Integrity", "Lesbian", "Lgbt", "Life-Transforming", "Literacy", "Livelihood", "Lives", "Living Conditions", "Malnutrition", "Mankind", "Mentoring", "Microcredit", "Microfinance", "Minorities", "Nourish", "Occupational, Safety", "Our Colleagues", "Our People", "Paid Time", "Peace", "Pension Plan", "Philanthropy", "Poorest", "Poverty", "Profit-Sharing", "Promote Diversity", "Pro-Social", "Provide Access To", "Public Education", "Public Health", "Racial", "Refuge", "Sexual Orientation", "Social Activities", "Social Benefit", "Social Engagement", "Social Impact", "Social Investment", "Social Issue", "Social Performance", "Social Policy", "Social Responsibility", "Social Welfare", "Socially", "Societal", "Stable Employment", "Support Families", "Support Local", "Teamwork", " Families", " Children", "Underprivileged", "Underrepresented", "Unfair", "Veteran", "Volunteer", "Wellbeing", "Women's Health", "Working Conditions", "Work-Life Balance", "Youth Education".

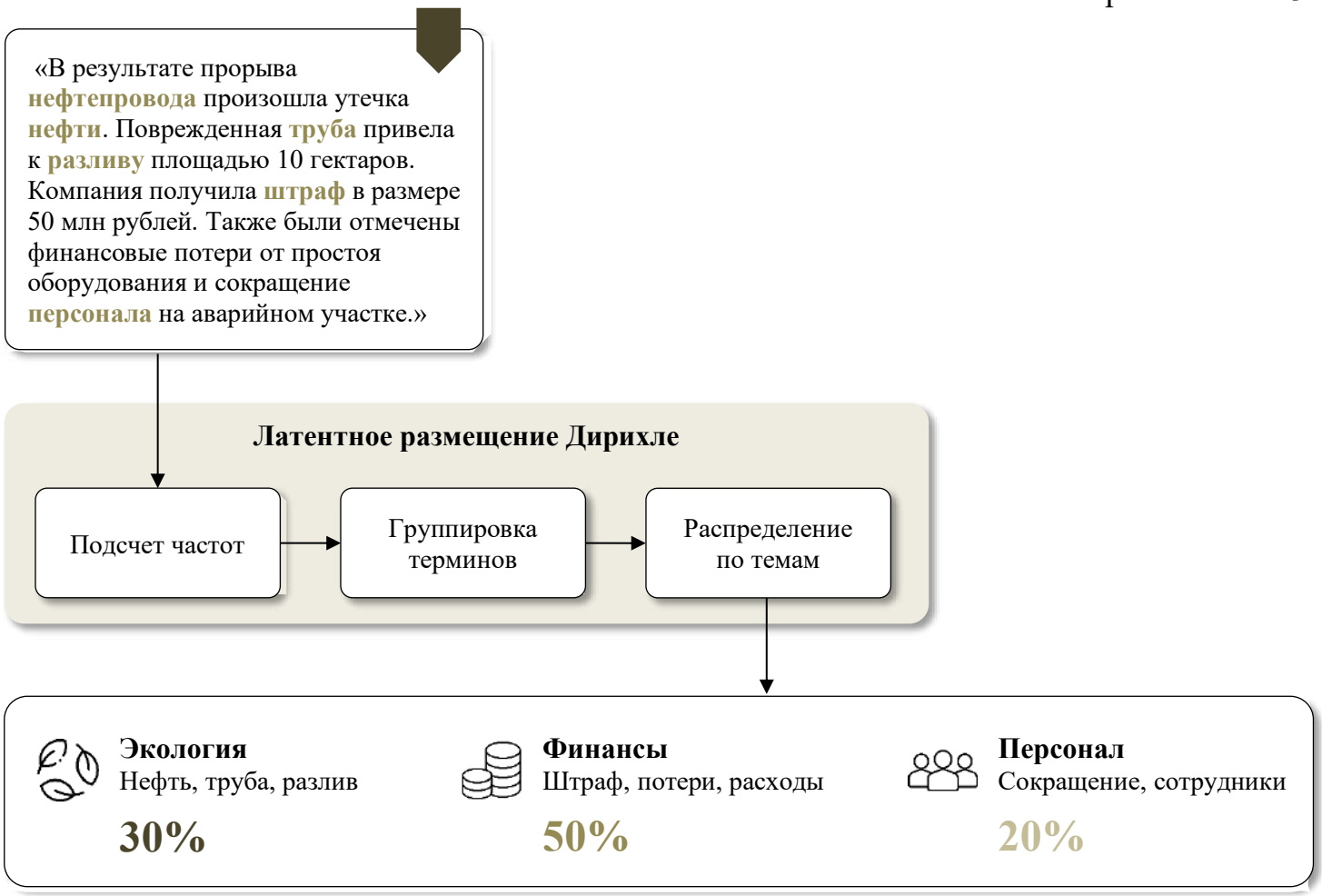


Рис. 27. Выявление тем из документов методом LDA

Приложение 44

Таблица 16

Сравнение методов тематического моделирования и векторизации текстов

Метод	Принцип работы	Применимость для задачи классификации ESG-текстов	
		Преимущества	Ограничения
Bag of Words	Представление текста как набора слов без учета порядка	Простота реализации	Не учитывает семантику и контекст
TF-IDF	Взвешивание терминов по частоте и значимости	Хорошо выделяет тематические слова	Не отражает смысловую близость терминов
Word2Vec	Построение эмбеддингов слов	Учет семантических связей между словами	Не формирует представление документа целиком
Doc2Vec	Построение эмбеддингов документов	Получение векторного представления абзацев	Слабая интерпретируемость топиков
Top2Vec	Кластеризация документов в пространстве эмбеддингов	Автоматическое определение числа тем, учет семантики и контекста	Высокая вычислительная сложность

```python
from top2vec import Top2Vec

# Преобразуем тексты в список
documents = df['model_text'].astype(str).tolist()

# Обучаем модель
model = Top2Vec(
    documents=documents,
    embedding_model='all-MiniLM-L6-v2',
    speed='learn',
    workers=8,
    verbose=True
)

# Количество найденных тем
num_topics = model.get_num_topics()
print(f'Количество тем: {num_topics}')

# Получаем слова тем
topic_words, word_scores, topic_nums = model.get_topics()

# Выводим топ-10 слов для каждой темы
for topic_num in topic_nums:
    print(f'\nТема {topic_num}')

    words = topic_words[topic_num][:10]
    scores = word_scores[topic_num][:10]

    for word, score in zip(words, scores):
        print(f'{word:<20} {score:.4f}')

# Сохраняем модель
model.save("top2vec_chinese")
```

Рис. 28. Код для обучения модели Top2Vec

```python
from deep_translator import GoogleTranslator

translator = GoogleTranslator(source='ru', target='en')

def translate_text(text):
    try:
        return translator.translate(text)
    except:
        return text

translated_topic_dict = {}

for topic, terms in tqdm(topic_dict.items(), desc="Перевод тем", unit="тема"):
    topic_en = translate_text(topic)

    translated_terms = {}

    # Переводим каждый термин внутри топика
    for term, value in terms.items():
        term_en = translate_text(term)
        translated_terms[term_en] = value

    translated_topic_dict[topic_en] = translated_terms
```

Рис. 29. Перевод словаря топиков

Приложение 47

Таблица 17

Сравнение методов приписывания топиков

	Rule-based	Machine Learning
Необходимость обучающей выборки	Нет	Да (размеченные тексты)
Интерпретируемость	Высокая	Средняя
Учет синонимии	Только при явном прописывании	Есть через TF-IDF
Трудоемкость поддержки	Высокая (ручное создание правил)	Низкая (переобучение при необходимости)
Устойчивость к шуму	Низкая	Высокая
Субъективность	Результат сильно зависит от мнения эксперта	Минимальная

«На предприятии проведен дополнительный инструктаж по технике безопасности»

Топик **«Безопасность»**	Топик **«Климат»**
Инструктаж (вес 0,1) Техника безопасности (вес 0,3) Score: 0,1 + 0,3 = **0,4**	Совпадений не найдено Score: **0**

Рис. 30.1. Пример работы алгоритма Rule-based

```python
def classify_paragraph(text, topic_dict):
    scores = {}
    words = text.split()

    for topic, keywords in topic_dict.items():
        score = 0

        for word, weight in keywords.items():
            if ' ' in word:
                # биграмма
                if word in text:
                    score += weight
            else:
                # униграмма
                if word in words:
                    score += weight

        scores[topic] = score

    # Для каждого абзаца выбираем наиболее подходящий топик по сумме весов найденных слов
    best_topic = max(scores, key=scores.get)

    # Если ничего не найдено - возвращаем "Безтопика"
    if scores[best_topic] == 0:
        return "Безтопика"

    return best_topic
```

Рис. 30.2. Приписывание топиков методом Rule-based

«Компания сократила выбросы парниковых газов на 20% за год» – **Климат**

Топик «**Климат**» **0,92** вероятность

Топик «**Отходы**» **0,36** вероятность

Топик «**Безопасность**» **0,14** вероятность

Рис. 31.1. Пример работы алгоритма логистической регрессии

Прогоняем текст обучающей выборки через пайплайн предобработки данных

```
df_train['model_text'] = df_train['text_en'].apply(text_pipeline)
```

Добавляем функцию для превращения текста в число (вектор)

```
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer

vectorizer = TfidfVectorizer(
    ngram_range=(1,2),
    max_features=5000
)

X = vectorizer.fit_transform(df_train['model_text'])
y = df_train['topic']
```

Обучаем модель логистической регрессии

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression

model = LogisticRegression(max_iter=1000)
model.fit(X, y)
```

```
LogisticRegression
LogisticRegression(max_iter=1000)
```

Применяем модель к абзацам

```
# TF-IDF (тот же векторайзер)
X_new = vectorizer.transform(df['model_text'])
```

```
# Предсказание
df['predicted_topic'] = model.predict(X_new)
```

Рис. 31.2. Приписывание топиков методом логистической регрессии

```python
# Группируем по компании, году и топику, считаем количество абзацев
topic_counts = df.groupby(['company', 'date', 'predicted_topic']).size().reset_index(name='paragraph_count')

# Группируем по компании и году, считаем общее количество абзацев в отчете
total_paragraphs = df.groupby(['company', 'date']).size().reset_index(name='total_paragraphs')

# Объединяем две таблицы
topic_weights = topic_counts.merge(total_paragraphs, on=['company', 'date'])

# Находим вес топика
topic_weights['topic_weight'] = topic_weights['paragraph_count'] / topic_weights['total_paragraphs']
```

Рис. 32. Расчет веса топика в отчете

```python
import matplotlib.pyplot as plt

company_example = 'ZTE Corporation'
company_data = topic_weights[topic_weights['company'] == company_example]

if not company_data.empty:
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 5))

    for topic in company_data['predicted_topic'].unique():
        topic_data = company_data[company_data['predicted_topic'] == topic]
        ax.plot(topic_data['date'], topic_data['topic_weight'], marker='o', label=topic)

    ax.spines['top'].set_visible(False)
    ax.spines['right'].set_visible(False)

    ax.set_xlabel('Год')
    ax.set_ylabel('Вес топика (доля абзацев)')
    ax.set_title(f'Динамика ESG-топиков в отчетах компании {company_example}')
    ax.legend(bbox_to_anchor=(1.05, 1), loc='upper left')
    plt.tight_layout()
    plt.show()
```

Рис. 33. Валидация распределения топиков

```
from scipy.stats import entropy

topic_metrics = []

for topic, terms in topic_dict.items():

    weights = np.array(list(terms.values()))

    # semantic strength
    semantic_weight = np.sum(weights)

    # средний вес терминов
    avg_weight = np.mean(weights)

    # максимальный вес
    max_weight = np.max(weights)

    # число терминов
    n_terms = len(weights)

    # чистота
    purity = avg_weight / max_weight

    # энтропия
    probabilities = weights / weights.sum()
    topic_entropy = entropy(probabilities)

    topic_metrics.append({
        'predicted_topic': topic,
        'semantic_weight': semantic_weight,
        'avg_term_weight': avg_weight,
        'max_term_weight': max_weight,
        'n_terms': n_terms,
        'purity': purity,
        'entropy': topic_entropy
    })

topic_metrics_df = pd.DataFrame(topic_metrics)
```

Рис. 34. Расчет атрибутов топика

```
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler

scaler = MinMaxScaler()

topic_metrics_df[
    [
        'semantic_weight_norm',
        'purity_norm',
        'entropy_norm'
    ]
] = scaler.fit_transform(
    topic_metrics_df[
        [
            'semantic_weight',
            'purity',
            'entropy'
        ]
    ]
)
```

Рис. 35. Нормализация весов

Pillar	Domain	EnlargedTopic	Topic_ID	Topic	Description
E	Environment	-	1	Экология в целом	абзац про отношение компании к эколог
E	Environment	Воздух и климат	2	Климат	насколько компания понимает свое возде
E	Environment	-	3	Энергия	действия компании в отношении энергос
E	Environment	Воздух и климат	4	Воздух	любое воздействие на воздух и загрязнен
E	Environment	-	5	Вода	действия компании в отношении потребл
E	Environment	Отходы и экологичность продукта	6	Отходы	действия компании в отношении учета и
E	Environment	Биоразнообразие, рекультивация, Снижение вредного воздействия	7	Биоразнообразие	действия компании в отношении учета и
E	Environment	Биоразнообразие, рекультивация, Снижение вредного воздействия	8	Рекультивация	действия компании в области рекультива
E	Environment	Биоразнообразие, рекультивация, Снижение вредного воздействия	46	Снижение вредного воздействия	предотвращение и минимизация экологи
E	Environment	Отходы и экологичность продукта	9	Экологичность продукта	насколько продукт компании оказывает в
S	Employees	-	10	Работники в целом	любой текст о работниках компании, кот
S	Employees	Вовлеченность, корпоративная культура, обучение	13	Обучение	обучение и развитие работников компани
S	Employees	Вовлеченность, корпоративная культура, обучение	14	Вовлеченность	компания беспокоится о повышении вовл
S	Employees	-	11	Оплата труда	описание политики оплаты труда, статис
S	Employees	Здоровье работников, безопасность и охрана труда	12	Здоровье работников	насколько компанию беспокоит состояни
S	Employees	-	17	Наем и увольнение	насколько компания ответственно подход
S	Employees	Вовлеченность, корпоративная культура, обучение	15	Корпоративная культура	действия компании по изучению и развит
S	Employees	Здоровье работников, безопасность и охрана труда	16	Безопасность и охрана труда	предотвращение травм и несчастных случ
S	Employees	-	18	Профсоюз и коллективный догово	деятельность профсоюза и выполнение ко
S	Customers	Доступность продуктов и ценовая политика	25	Доступность продуктов	ситуация с доступностью продуктов и усл
S	Customers	-	24	Сервис и коммуникации	организация качественного обслуживания
S	Customers	Персональные данные и кибербезопасность	26	Персональные данные	компания старается обеспечить безопасно
S	Customers	Здоровье потребителей, качество и безопасность	23	Здоровье потребителей	компанию беспокоит здоровье потребите
S	Customers	-	22	Маркетинг, продажи, реклама	деятельность компании в области планир
S	Customers	-	21	Удовлетворенность потребителей	действия компании по измерению и повы
S	Customers	Здоровье потребителей, качество и безопасность	20	Качество и безопасность	качество и безопасность продуктов и усл
S	Customers	Доступность продуктов и ценовая политика	19	Ценовая политика	политика компании в области установлен
S	Suppliers	Отношения с поставщиками	27	Поставщики в целом	общий текст об отношениях компании и
S	Suppliers	Отношения с поставщиками	28	Малый и локальный бизнес	компания старается обеспечить присутств
S	Suppliers	Отношения с поставщиками	29	Поставщики работники	компанию беспокоит, как ее поставщики
S	Suppliers	Отношения с поставщиками	30	Поставщики экология	компанию беспокоит, как ее поставщики
S	Suppliers	Отношения с поставщиками	31	Закупки и антикоррупция	насколько прозрачно и честно организова
S	Society	-	32	Заинтересованные стороны	любое действие или забота компании о е
S	Society	-	33	Коренные и местные	воздействие компании на коренные наро
S	Society	-	34	Волонтерство	участие работников и менеджеров компа
S	Society	-	35	Социальные инвестиции	расходы компании на поддержку каких-л
G	Governance	Отношения с инвесторами, отчетность и прозрачность, корпоративн	36	Отчетность и прозрачность	раскрытие компанией информации о сво
G	Governance	Отношения с инвесторами, отчетность и прозрачность, корпоративн	37	Отношения с инвесторами	любые действия компании по отношени
G	Governance	-	38	Инновации	любые действия компании, сфокусирован
G	Governance	Персональные данные и кибербезопасность	39	Кибербезопасность	защита данных и безопасность информац
G	Governance	-	40	Права человека	соблюдение прав человека в компании
G	Governance	Этика и антикоррупция, Этическое лидерство	41	Этическое лидерство	любой текст, в котором упоминается выс
G	Governance	Устойчивое развитие, Риски	42	Риски	организация управления рисками в компа
G	Governance	Этика и антикоррупция, Этическое лидерство	43	Этика и антикоррупция	управление этикой в компании и антикор
G	Governance	Отношения с инвесторами, отчетность и прозрачность, корпоративн	44	Корпоративное управление	организация и деятельность высших орга
G	Governance	Устойчивое развитие, Риски	45	Устойчивое развитие	как организовано управление устойчивым

Рис. 32. Разработка системы топиков экспертным методом

Прогоняем текст через пайплайн предобработки данных

```
df_train['model_text'] = df_train['text_en'].apply(text_pipeline)
```

Добавляем функцию для превращения текста в число (вектор)

```
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer

vectorizer = TfidfVectorizer(
    ngram_range=(1,2),
    max_features=5000
)

X = vectorizer.fit_transform(df_train['model_text'])
y = df_train['topic']
```

Рис. 33. Предобработка обучающей выборки

company	date	predicted_topic	paragraph_count	total_paragraphs	topic_weight
Alltronics	2020	Риски	13	37	0.351351
Alltronics	2020	Корпоративное управление	12	37	0.324324
Alltronics	2020	Инновации	3	37	0.081081
Alltronics	2020	Энергия	3	37	0.081081
Alltronics	2020	Отчетность и прозрачность	2	37	0.054054
Alltronics	2020	Безопасность и охрана труда	1	37	0.027027
Alltronics	2020	Оплата труда	1	37	0.027027
Alltronics	2020	Работники в целом	1	37	0.027027
Alltronics	2020	Сервис и коммуникации	1	37	0.027027
Alltronics	2021	Риски	12	37	0.324324
Alltronics	2021	Корпоративное управление	10	37	0.270270
Alltronics	2021	Энергия	5	37	0.135135
Alltronics	2021	Отчетность и прозрачность	3	37	0.081081
Alltronics	2021	Сервис и коммуникации	2	37	0.054054
Alltronics	2021	Инновации	1	37	0.027027

Рис. 34.1. Веса топиков по компании и году

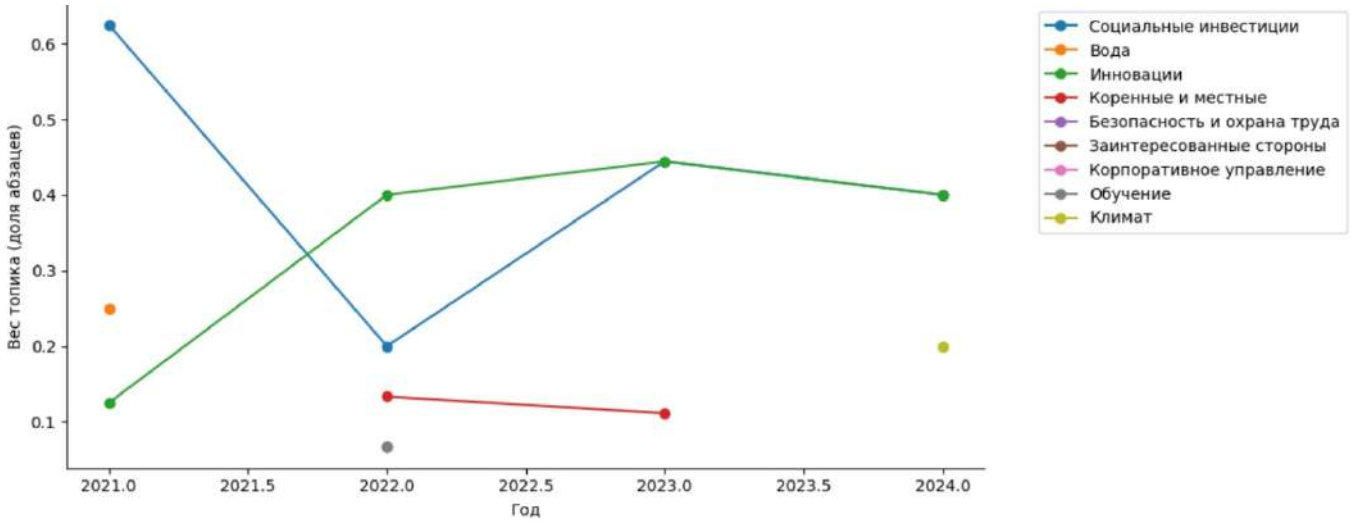


Рис. 34.2. Динамика ESG-топиков в новостях компании ZTE

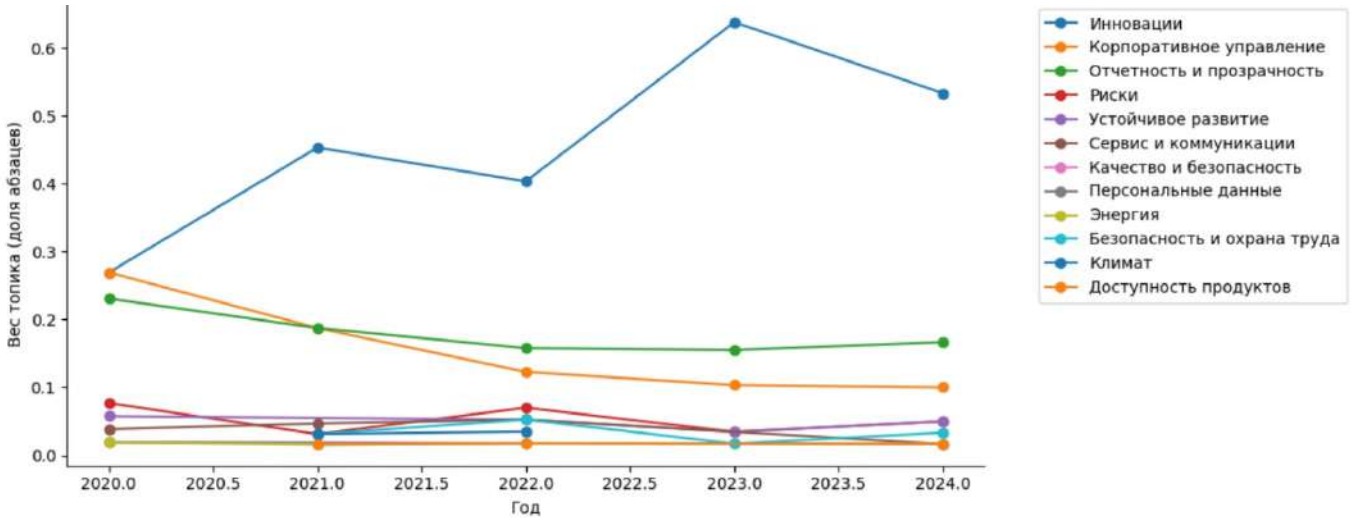
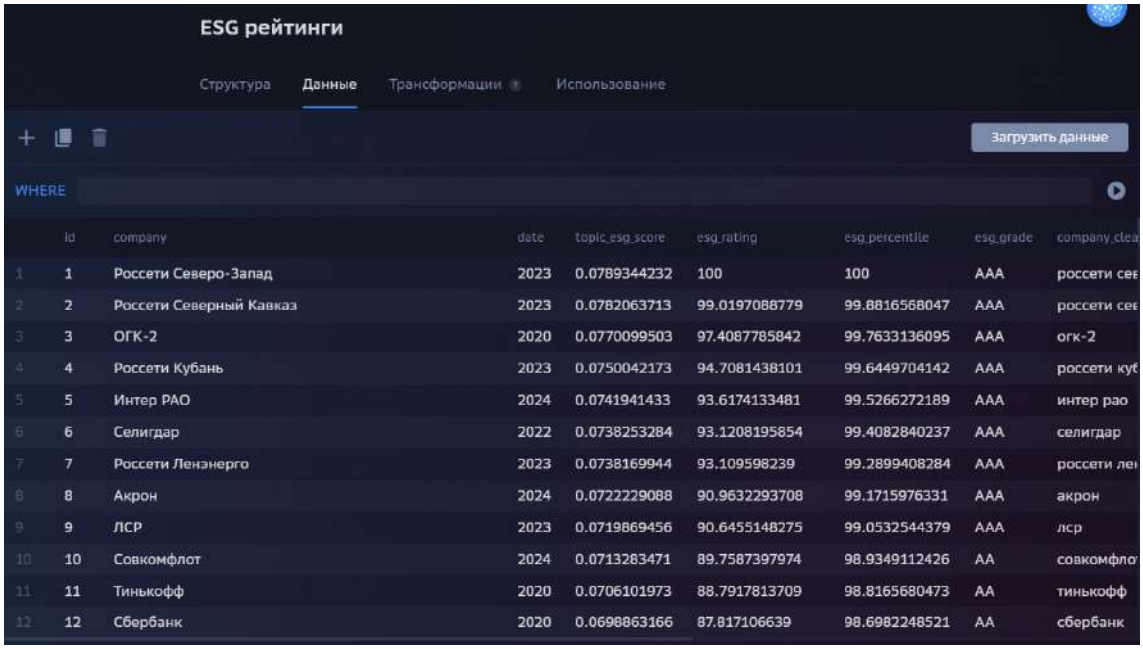


Рис. 34.3. Динамика ESG-топиков в отчетах компании ZTE



ESG рейтинги

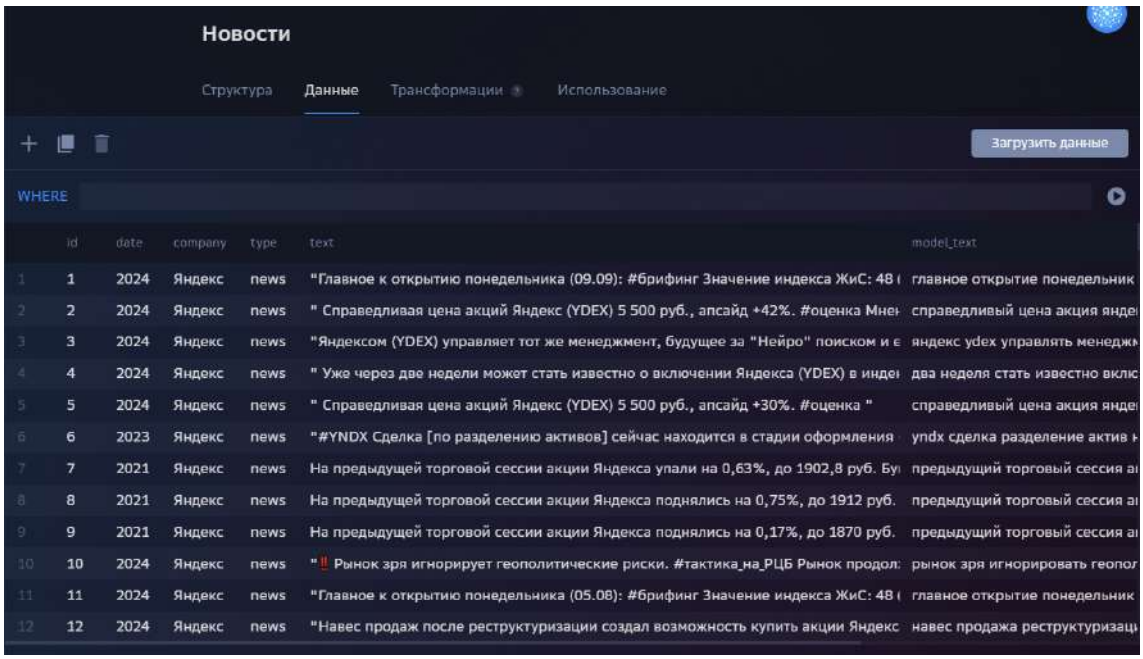
Структура | Данные | Трансформации | Использование

Загрузить данные

WHERE

	id	company	date	topic_esg_score	esg_rating	esg_percentile	esg_grade	company_clea
1	1	Россети Северо-Запад	2023	0.0789344232	100	100	AAA	россети сев
2	2	Россети Северный Кавказ	2023	0.0782063713	99.0197088779	99.8816568047	AAA	россети сев
3	3	ОГК-2	2020	0.0770099503	97.4087785842	99.7633136095	AAA	огк-2
4	4	Россети Кубань	2023	0.0750042173	94.7081438101	99.6449704142	AAA	россети куб
5	5	Интер РАО	2024	0.0741941433	93.6174133481	99.5266272189	AAA	интер рао
6	6	Селигдар	2022	0.0738253284	93.1208195854	99.4082840237	AAA	селигдар
7	7	Россети Ленэнерго	2023	0.0738169944	93.109598239	99.2899408284	AAA	россети лен
8	8	Акрон	2024	0.0722229088	90.9632293708	99.1715976331	AAA	акрон
9	9	ЛСР	2023	0.0719869456	90.6455148275	99.0532544379	AAA	лср
10	10	Совкомфлот	2024	0.0713283471	89.7587397974	98.9349112426	AA	совкомфлот
11	11	Тинькофф	2020	0.0706101973	88.7917813709	98.8165680473	AA	тинькофф
12	12	Сбербанк	2020	0.0698863166	87.817106639	98.6982248521	AA	сбербанк

Рис. 35.1. Данные по ESG-рейтингам



Новости

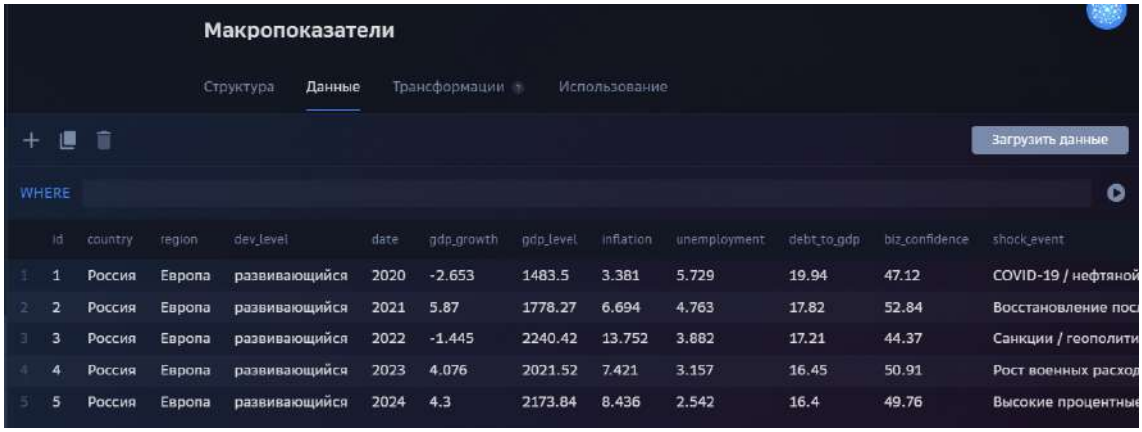
Структура | Данные | Трансформации | Использование

Загрузить данные

WHERE

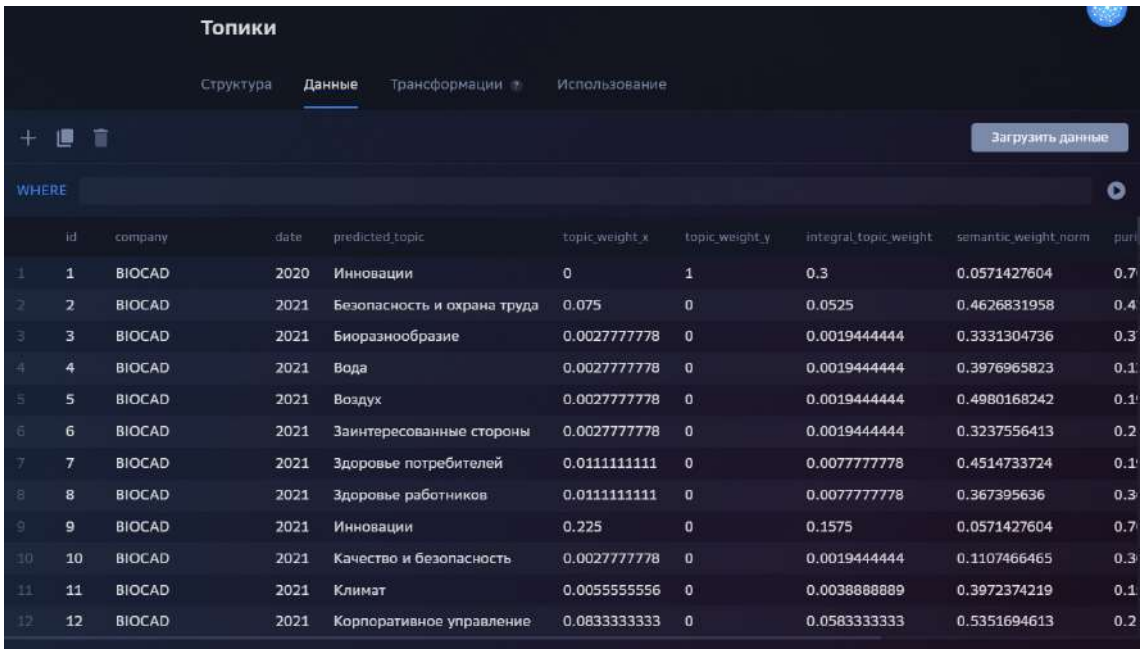
	id	date	company	type	text	model_text
1	1	2024	Яндекс	news	"Главное к открытию понедельника (09.09): #брифинг Значение индекса ЖиС: 48 (	главное открытие понедельник
2	2	2024	Яндекс	news	" Справедливая цена акций Яндекс (YDEX) 5 500 руб., апсайд +42%. #оценка Мнен	справедливый цена акция янде
3	3	2024	Яндекс	news	"Яндексом (YDEX) управляет тот же менеджмент, будущее за "Нейро" поиском и е	яндекс ydex управлять менедж
4	4	2024	Яндекс	news	" Уже через две недели может стать известно о включении Яндекса (YDEX) в инде	два неделя стать известно вклю
5	5	2024	Яндекс	news	" Справедливая цена акций Яндекс (YDEX) 5 500 руб., апсайд +30%. #оценка "	справедливый цена акция янде
6	6	2023	Яндекс	news	"#YNDX Сделка [по разделению активов] сейчас находится в стадии оформления	yndx сделка разделение актив
7	7	2021	Яндекс	news	На предыдущей торговой сессии акции Яндекса упали на 0,63%, до 1902,8 руб. Бу	предыдущий торговый сессия а
8	8	2021	Яндекс	news	На предыдущей торговой сессии акции Яндекса поднялись на 0,75%, до 1912 руб.	предыдущий торговый сессия а
9	9	2021	Яндекс	news	На предыдущей торговой сессии акции Яндекса поднялись на 0,17%, до 1870 руб.	предыдущий торговый сессия а
10	10	2024	Яндекс	news	"‼️ Рынок зря игнорирует геополитические риски. #тактика_на_РЦБ Рынок продол	рынок зря игнорировать геопол
11	11	2024	Яндекс	news	"Главное к открытию понедельника (05.08): #брифинг Значение индекса ЖиС: 48 (	главное открытие понедельник
12	12	2024	Яндекс	news	"Навес продаж после реструктуризации создал возможность купить акции Яндекс	навес продажа реструктуризац

Рис. 35.2. Данные по текстам новостей



	id	country	region	dev_level	date	gdp_growth	gdp_level	inflation	unemployment	debt_to_gdp	biz_confidence	shock_event
1	1	Россия	Европа	развивающийся	2020	-2.653	1483.5	3.381	5.729	19.94	47.12	COVID-19 / нефтяной
2	2	Россия	Европа	развивающийся	2021	5.87	1778.27	6.694	4.763	17.82	52.84	Восстановление пос
3	3	Россия	Европа	развивающийся	2022	-1.445	2240.42	13.752	3.882	17.21	44.37	Санкции / геополити
4	4	Россия	Европа	развивающийся	2023	4.076	2021.52	7.421	3.157	16.45	50.91	Рост военных расход
5	5	Россия	Европа	развивающийся	2024	4.3	2173.84	8.436	2.542	16.4	49.76	Высокие процентные

Рис. 35.3. Данные по макроэкономическим индикаторам



	id	company	date	predicted_topic	topic_weight_x	topic_weight_y	integral_topic_weight	semantic_weight_norm	puri
1	1	BIOCAD	2020	Инновации	0	1	0.3	0.0571427604	0.7
2	2	BIOCAD	2021	Безопасность и охрана труда	0.075	0	0.0525	0.4626831958	0.4
3	3	BIOCAD	2021	Биоразнообразие	0.0027777778	0	0.0019444444	0.3331304736	0.3
4	4	BIOCAD	2021	Вода	0.0027777778	0	0.0019444444	0.3976965823	0.1
5	5	BIOCAD	2021	Воздух	0.0027777778	0	0.0019444444	0.4980168242	0.1
6	6	BIOCAD	2021	Заинтересованные стороны	0.0027777778	0	0.0019444444	0.3237556413	0.2
7	7	BIOCAD	2021	Здоровье потребителей	0.0111111111	0	0.0077777778	0.4514733724	0.1
8	8	BIOCAD	2021	Здоровье работников	0.0111111111	0	0.0077777778	0.367395636	0.3
9	9	BIOCAD	2021	Инновации	0.225	0	0.1575	0.0571427604	0.7
10	10	BIOCAD	2021	Качество и безопасность	0.0027777778	0	0.0019444444	0.1107466465	0.3
11	11	BIOCAD	2021	Климат	0.0055555556	0	0.0038888889	0.3972374219	0.1
12	12	BIOCAD	2021	Корпоративное управление	0.0833333333	0	0.0583333333	0.5351694613	0.2

Рис. 35.4. Данные по топикам в отчетности и новостях