

УДК 338 DOI: 10.14451/1.235.192

Эволюция метода бэккастинга: семантический кластерный анализ и его роль в устойчивом развитии промышленности

© 2024 Савенков Леонид Дмитриевич

Доцент, кандидат экономических наук Институт экономики, инноваций и финансов. Тольяттинский государственный университет.

E-mail: leonidsavenkov89@yandex.ru

Ключевые слова: бэккастинг, стратегическое прогнозирование, предприятия металлургического комплекса, кластерный анализ, семантический анализ.

Стратегическое планирование и прогнозирование устойчивого развития – это сложная проблемная область для любого предприятия. Бэккастинг – это особый вид сценарной методологии для разработки моделей будущего в качестве инструмента планирования. Целью работы является проведение семантического кластерного анализа исследования понятия «бэккастинга». Кластерный семантический анализ проводился методом ассоциаций. На основе 5583 статей с помощью кластерного анализа взаимосвязи понятий-слов было выявлено, что после 2014 года данное понятие становится связано с понятием окружающей среды, науки об окружающей среде, ресурсном менеджменте, процессном менеджменте. Таким образом, можно наблюдать сдвиг понятия в применении к устойчивому развитию и формирование непосредственной связи с экологическими и управленческими проблемами и возобновляемой экономикой, то есть происходит уход от функций математики, физики и эконометрического прогнозирования данных к процессу управленческого влияния данного метода на прогнозирование и планирование устойчивого развития. Использование бэккастинга на предприятиях металлургической промышленности может быть мощным инструментом для улучшения производственных процессов, повышения качества продукции, управления рисками и оптимизации использования ресурсов. Это позволяет предприятию стать более эффективным, конкурентоспособным и готовым к вызовам рынка.

Введение

Тема стратегического прогнозирования уже на протяжении 20 лет является достаточно актуальной.

Стратегическое прогнозирование может привести к существенным последующим действиям и побочным результатам, но это не всегда так.

Существенные последующие действия и побочные результаты через пять–десять лет наблюдаются преимущественно на уровне ниш и могут рассматриваться как потенциальные семена для будущих системных инноваций. Появление последующей деятельности и побочных результатов происходит вместе с распространением видения, сформированного в ходе эксперимента

по бэккастингу. Видения обеспечивают ориентацию (куда идти) и руководство (что делать). Видения также демонстрируют как стабильность, так и гибкость [11].

Первоначально предложенный в 1970-х годах в качестве альтернативы традиционной методологии энергетического планирования бэккастинг все чаще применяется в исследованиях будущего, связанных с устойчивым развитием, поскольку он рассматривается как естественный шаг в практической реализации устойчивого развития. Бэккастинг обычно определяет критерии желаемого (устойчивого) будущего и строит набор осуществимых и логичных путей между состоянием будущего и настоящим. Подход бэккастинга, примененный в исследовании будущего, используется для решения долгосрочных городских проблем и обеспечения устойчивости благодаря своему нормативному, целевому и проблемно-решающему характеру. Bibri S. предполагает, что кейс-стади является наиболее эффективным способом обоснования и повышения реалистичности видения будущего [3].

Устойчивое развитие – очень сложная проблемная область, которая в долгосрочной перспективе, вероятно, потребует серьезных изменений в индустриальных обществах. Какой вклад могут внести исследования будущего в процесс формирования политики, направленной на решение этих проблем? И какого рода знания о будущем наиболее необходимы?

Dreborg K. утверждает, что подход, основанный на прогнозировании будущего, благодаря своему характеру решения проблем, хорошо подходит для решения долгосрочных задач. О достоинствах бэккастинга следует судить в контексте открытия, а не в контексте обоснования. Кроме того, если человек склонен рассматривать телеологию как особую форму понимания, помимо причинности, то бэккастинг становится интересным. Исследования обратного прогнозирования обычно направлены на то, чтобы предоставить политикам и заинтересованной общественности

образы будущего в качестве фона для формирования мнений и принятия решений [7].

Подход, основанный на бэккастинге, заключается в определении желаемого будущего и изучении путей, по которым это будущее может быть достигнуто [5].

На международном уровне большое внимание уделяется принятию целей устойчивого развития для достижения устойчивых результатов. Хотя дорожные карты широко используются компаниями и другими организациями для планирования долгосрочных стратегий, относительно небольшое количество исследований посвящено разработке методов составления дорожных карт, направленных на обеспечение устойчивости. Okada Y. предлагает использование метода разработки дорожных карт на основе бэккастинга для облегчения принятия решений и планирования устойчивого будущего [2].

Разработка сценариев бэккастинга – это мощный подход к разработке устойчивых видений и путей развития для правительств или предприятий на ранней стадии процесса разработки политики или принятия стратегических решений. На сегодняшний день ряд ученых предложили различные методы прогнозирования. Однако проверить достоверность сценариев по-прежнему сложно, поскольку процесс разработки сценариев не является прозрачным и не распространяется среди заинтересованных сторон. Это также препятствует повторному использованию знаний и промежуточных результатов, полученных в процессе разработки сценариев [6].

Бэккастинг стал широко применяемым подходом к решению проблем устойчивости, когда требуются трансформационные изменения. Однако разрозненные и контекстуализированные знания о методологиях и практиках бэккастинга нуждаются в систематизации, кодификации и синтезе для поддержки исследователей, заказчиков, практиков и заинтересованных сторон в проектах бэккастинга.

Kishita Y. и др. разработали проектную схему для

исследователей и практиков, которая систематически охватывает все методологические варианты в отношении ключевых руководящих вопросов для разработки методологии бэккастинга для конкретного проекта бэккастинга. Разработанная концепция основывается на четырех частях, характеризующихся вопросительными словами «когда», «что», «как» и «где», создавая всеобъемлющую основу для описания исследования бэккастинга [9].

Бэккастинг – это особый вид сценарной методологии для разработки моделей будущего в качестве инструмента планирования. Подходы к бэккастингу, ориентированные на достижение целей, декларируют долгосрочные задачи, которые лежат довольно далеко в будущем [4].

Van der Voorn T. и др. считает, что в условиях изменения климата одной из основных задач является информирование и руководство долгосрочным планированием адаптации к изменению климата в условиях глубокой неопределенности, при этом стремясь к трансформационным изменениям. Нормативные подходы к изучению будущего, такие как партисипативный бэккастинг, визионерство и управление переходным периодом, находят все большее применение, однако их потенциал для исследований и практики адаптации к изменению климата остается недооцененным [1].

Партисипативный бэккастинг как методологическая основа имеет свои собственные внутренние движущие силы, которые приводят к ответственному и устойчивому мышлению даже без таких рамок. Эти внутренние побуждения могут быть связаны с природой утопического мышления, психологической безопасностью и интеллектуальной независимостью, которые оно обеспечивает [10].

Учитывая, что существуют такие проблемы, как чрезмерное потребление, изменение климата или управление пандемией COVID-19, Guillen Mandujano G. и др. считают, что зависят от обсуждения многочисленными группами заинтересованных сторон и изучают потенциал геймифика-

ции в процессах партисипативного бэккастинга для поддержки появления и роста социальных инноваций в направлении устойчивости, и предлагают хорошую основу для последующих действий [8].

Материалы и методы исследования

Целью работы является проведение семантического кластерного анализа исследования понятия backcasting. Кластерный семантический анализ проводился методом ассоциаций. На основе 5583 статей за весь период публикаций с данным словосочетанием взаимосвязи понятий-слов был проведен кластерный анализ с использованием программного обеспечения VOSviewer на основе совпадения слов, который кластеризует ключевые слова по степени частоты в одной работе. Таким образом, ключевые слова формируют семантические кластеры. Представленная визуализация кластеров характеризуется разнообразной расцветкой кластеров. Размер каждого кластера, сформированного по ключевым словам, определяется силой связи, то есть силой взаимосвязи данного слова со всеми другими, а линии отражают связи между отдельными семантическими аспектами. Также в нашем исследовании особое внимание было уделено временному аспекту семантики слова backcasting – цвет кластера означает момент времени, к которому он относится по временной шкале. Таким образом была осуществлена оценка интенсивности использования одного термина с другим. Для построения наукометрической карты были взяты только те ключевые слова, которые встречаются в выборке не менее 5 раз, исключая термин запроса, поскольку он присутствует почти во всех документах и искажает кластеризацию.

Результаты исследования и их обсуждение

История возникновения бэккастинга основана на том, что подход бэккастинга был первоначально разработан в 1970-х годах как альтернатива традиционному прогнозированию и планированию энергетики и использовался в качестве нового аналитического инструмента для формирования сценариев по нормативам. Примерно в 1990-е годы, через несколько лет после появ-

ления устойчивого развития, акцент бэккастинга сместился в сторону выявления и исследования решений устойчивого развития.

Бэккастинг представляет собой стратегическую систему решения вопросов, направленную на поиск ответа на вопрос, как достичь определенных целей в будущем.

Визуализация результатов представлена на рисунке 1, где размер объекта отражает его общую силу связей, а ширина линий – силу связи между двумя терминами.

Анализ 5583 статей, связанных с бэккастингом, позволяет выделить восемь кластеров, которые можно условно обозначить как Environmental Economics, «Биология», «Эконометрика», «Науки об окружающей среде», «Компьютерные науки», Environmental Resource Management и «Искусственный интеллект». Своеобразную промежуточную и в чем-то интегративную роль играет кластер «Науки об управлении» – Management Science, который охватывает проблематику адаптации и использования наук об управлении, их влияния на устойчивое развитие и эффективное управление.

Интерпретация кластеров основана на встречающихся в них ключевых словах, однако следует отметить, что данное разделение довольно условно, поскольку и кластеры, и термины взаимосвязаны.

Особенностью кластеров эконометрики, физики и Artificial Intelligence (искусственный интеллект) является то, что данные кластеры были сформированы и актуальны в исследованиях до 2008 года и имели экономико-математическую направленность, включая прогнозирование спроса, прогнозирование, связанное со средними величинами, ошибками, вероятностями, Марковскими цепями, денежной экономикой и процентной ставкой, а также квантовой механикой. После 2010 года до 2014 года данное понятие было смещено к компьютерным наукам. С 2014 года семантический анализ был основан на окружающей среде, соответственно, это во

главе становятся кластеры, связанные с науками биологии, процессный менеджмент, Environment Economics, Environmental Science.

Отдельно стоит отметить связь кластера со словосочетаниями, связанными с возобновляемой энергетикой, с энергетическими системами, экологией. Среди прочего кластер наук об окружающей среде включает вопросы управления лесами, планирование городского хозяйства. Ключевыми блоками Environmental Resource Management являются процессный менеджмент, стратегический менеджмент развития новых продуктов, жизненный цикл продуктов, планирование миссии и устойчивости организации.

При этом на рисунке 1 можно увидеть визуализацию изменений и понять изменения в семантике, происходящей во времени.

Таким образом, после 2014 года данное понятие становится связано с понятием окружающей среды, науки об окружающей среде, ресурсном менеджменте, процессном менеджменте. Таким образом, можно наблюдать сдвиг понятия в применении к устойчивому развитию и формированию непосредственной связи с экологическими и управленческими проблемами и возобновляемой экономикой, то есть происходит уход от функции эконометрического прогнозирования данных к процессу управленческого влияния данного метода на прогнозирование и планирование устойчивого развития.

Бэккастинг для предприятий металлургического комплекса может использоваться в тех случаях, когда определены целевые показатели устойчивого развития, которые необходимо достигнуть в определённый момент времени. Таким образом, определив чёткие цели устойчивого развития, имея конечные представления и целевые показатели необходимо работать в обратном направлении, то есть определить какие стратегические шаги и программы потребуются для достижения данных целей на предприятиях металлургического комплекса. Бэккастинг тесно связан с планированием сценариев во времени на различных стадиях жизненного цикла компа-

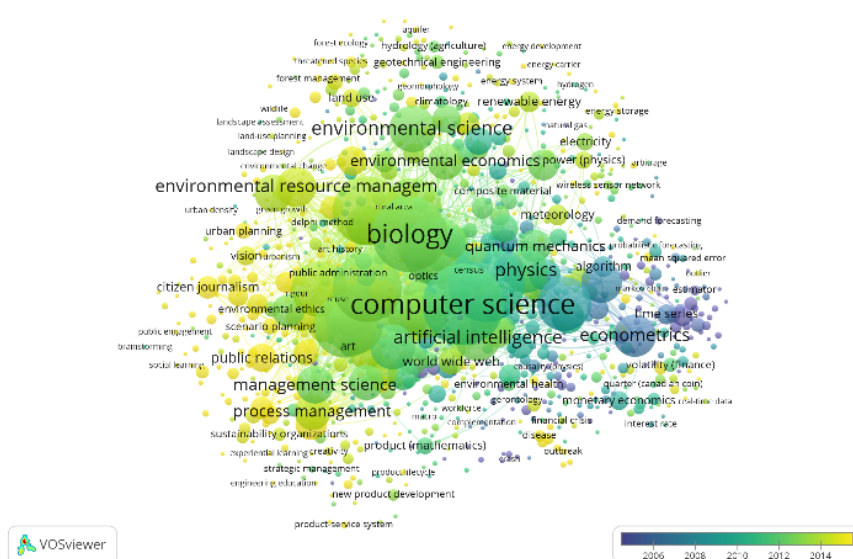


Рис. 1. Визуализация кластерного семантического анализа понятия Backcasting.

нии, которые позволяют соединить будущее с настоящим, сформировать эффективный механизм достижения целей устойчивого развития. Это позволит достигать цели устойчивого развития путем стратегического прогнозирования и быть уверенным в том, что стратегии и действия ведутся в том направлении, в котором компании металлургического комплекса России хотят двигаться.

Таким образом, бэккастинг как метод стратегического планирования и прогнозирования будет полезен для предприятий металлургической отрасли для планирования и прогнозирования достижения долгосрочных целей устойчивого развития, включая совокупность всех экологических, экономических и социальных аспектов деятельности компании и разработки стратегий по их достижению.

Заключение

Приведённое исследование выявило семантические кластеры, которые менялись во времени по понятию Backcasting. Наблюдается сдвиг понятия в применении к устойчивому развитию и формированию непосредственной связи с устойчивым развитием, и уход от функции

эконометрического прогнозирования данных.

Предприятиям металлургического комплекса бэккастинг позволит осуществлять стратегии достижения показателей устойчивого развития, прогнозировать устойчивое развитие и планировать его в соответствии с заданными направлениями и требованиям стандартов. Принятие в учёт ретроспективных данных позволит сформулировать более точные реалистичные планы предприятиям металлургического комплекса, учесть ошибки, а также быть более гибкими и по отношению к изменениям во внешней среде. Таким образом, применение метода бэккастинга позволит предприятиям металлургического комплекса принимать более обоснованные решения и оптимизировать планы будущего развития.

Использование бэккастинга на предприятиях металлургической промышленности может быть мощным инструментом для улучшения производственных процессов, повышения качества продукции, управления рисками и оптимизации использования ресурсов. Это позволяет предприятию стать более эффективным, конкурентоспособным и готовым к вызовам рынка.

Библиографический список

1. Advancing participatory backcasting for climate change adaptation planning using 10 cases from 3 continents / Van der Voorn T. [et al.] // *Climate Risk Management*. – 2023. – No. 42. – DOI: [10.1016/j.crm.2023.100559](https://doi.org/10.1016/j.crm.2023.100559).
2. Backcasting-Based Method for Designing Roadmaps to Achieve a Sustainable Future / Y. Okada [et al.] // *IEEE Transactions on Engineering Management*. – 2022. – 69(1). – DOI: [10.1109/TEM.2020.3008444](https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3008444).
3. *Bibri S. E.* A methodological framework for futures studies: integrating normative backcasting approaches and descriptive case study design for strategic data-driven smart sustainable city planning // *Energy Informatics*. – 2020. – 3(1). – DOI: [10.1186/s42162-020-00133-5](https://doi.org/10.1186/s42162-020-00133-5).
4. *Bibri S. E.* Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development // *European Journal of Futures Research*. – 2018. – 6(1). – DOI: [10.1186/s40309-018-0142-z](https://doi.org/10.1186/s40309-018-0142-z).
5. *Camilleri R., Attard M., Hickman R.* Participatory Policy Packaging for Transport Backcasting: A Pathway for Reducing CO₂ Emissions from Transport in Malta // *Sustainability (Switzerland)*. – 2024. – 16(1). – DOI: [10.3390/su16010430](https://doi.org/10.3390/su16010430).
6. Computer-aided scenario design using participatory backcasting: A case study of sustainable vision creation in a Japanese city / Y. Kishita [et al.] // *Futures and Foresight Science*. – 2023. – 5(1). – DOI: [10.1002/ffo2.141](https://doi.org/10.1002/ffo2.141).
7. *Dreborg K. H.* Essence of backcasting // *Futures*. – 1996. – 28(9). – DOI: [10.1016/S0016-3287\(96\)00044-4](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(96)00044-4).
8. *Guillen Mandujano G., Quist J., Hamari J.* Gamification of backcasting for sustainability: The development of the gameful backcasting framework (GAMEBACK) // *Journal of Cleaner Production*. – 2021. – No. 302. – DOI: [10.1016/j.jclepro.2021.126609](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126609).
9. *Kishita Y., Höjer M., Quist J.* Consolidating backcasting: A design framework towards a users' guide // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2024. – No. 202. – DOI: [10.1016/j.techfore.2024.123285](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123285).
10. *Köves A., Király G.* Inner drives: Is the future of marketing communications more sustainable when using backcasting? // *Futures*. – 2021. – No. 130. – DOI: [10.1016/j.futures.2021.102755](https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102755).
11. *Quist J., Thissen W., Vergragt P. J.* The impact and spin-off of participatory backcasting: From vision to niche // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2011. – 78(5). – DOI: [10.1016/j.techfore.2011.01.011](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.01.011).