

Формирование механизма устойчивого развития угольной промышленности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-3-10-13>

АСТАФЬЕВА О.Е.

Канд. экон. наук,
заведующий кафедрой экономики
и управления в строительстве
Государственного университета управления,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: aoe@list.ru

В статье рассмотрена необходимость устойчивого развития угольной промышленности. Представлены основные направления достижения устойчивости в угольной отрасли. Выявлено, что логистические операции технологического комплекса в большей степени отражают основной грузопоток и не отражают локационные характеристики, такие как расположение пунктов добычи, переработки, потребления, оказывающие влияние на транспортные тарифы. Предложено рассматривать логистическую составляющую как часть механизма устойчивого развития угольной промышленности. При продвижении продукции к потребителю важное значение в потоке, отражающем перемещение угля, приобретают понятия «предметно-объектная» и «предметно-субъектная» базы. Представленная целевая функция планирования добычи угля и функция оптимизации логистической цепи в модели устойчивого развития позволяют определить показатели, обеспечивающие устойчивость развития угольного предприятия. При этом важной составляющей модели является возможность настройки под требуемые условия устойчивости с учетом горизонта планирования, что впоследствии позволяет составить оптимальные планы загрузки производственной мощности угольного предприятия и обеспечить объем добычи, необходимый для потребителей энергодефицитных регионов.

Ключевые слова: устойчивое развитие, угольная промышленность, добыча, переработка, обогащение, отгрузка, логистическая цепь, запасы, грузопоток, шахта, производственная мощность.

Для цитирования: Астафьева О.Е. Формирование механизма устойчивого развития угольной промышленности // Уголь. 2021. № 3. С. 10-13. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-10-13.

ВВЕДЕНИЕ

Теория и практика устойчивого развития угольной промышленности, несмотря на наличие разнообразных механизмов, методов и способов достижения устойчивого роста, требуют детализации и конкретизации работы данных инструментов в сложившихся экономических условиях [1, 2]. Развитие угольной промышленности неразрывно связано с необходимостью расширения инструментария, способствующего повышению уровня устойчивого развития отрасли как на стадии добычи, так и на стадии переработки ресурса. Устойчивое развитие угольной промышленности России вносит существенный вклад в стабильное развитие национальной экономики, поэтому требует своевременного проведения трансформации технологических процессов горных работ и непосредственно процессов эксплуатации угольных шахт [3].

Модернизация угольной промышленности должна осуществляться в соответствии с требованиями устойчивого развития, являющегося парадигмой развития многих стран, что находит отражение в документе: «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (ЦУР). В связи с этим возникает необходимость изучения возможных направлений достижения устойчивости в рамках отраслевого, территориального, инновационного и интеграционного процессов развития угольной промышленности [4].

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На эффективность функционирования производственных комплексов угольных шахт влияют расположение запасов и степень геологической изученности месторождения. Помимо этого, важной составляющей являются логистические операции технологического комплекса поверхности шахты и факторы подземной разработки месторождений [5, 6, 7, 8, 9].

На сегодняшний день типовые проекты шахт хоть и учитывают принципы логистики, однако склады угля или обогатительные установки типовым проектом не предусмотрены, а отражаемые в них механические мастерские предназначены для проведения текущего ремонта оборудования и машин.

Если рассматривать логистические операции в рамках транспортно-логистического комплекса шахт, то следует заметить, что все они прописаны с учетом обслуживания главного комплекса и отражают, по сути, основной грузопоток, заключающийся в приемке угля из шахты, его переработке (первичная переработка), передаче на обогатительный комбинат, погрузке для передачи потребителю, и вспомогательный грузопоток, в состав которого входят такие процессы, как прием, хранение и передача в шахту материалов и оборудования, а также процесс вывода из шахты отработанных материалов и оборудования. Непосредственно переработка угля осуществляется на обогатительных фабриках, установках или сортировках [10, 11]. Помимо указанного, следует рассмотреть возможности повышения эффективности продвижения и продажи угля на сырьевом рынке. Соответственно, при формировании механизма устойчивого развития возникает необходимость формирования логистической системы управления ресурсами с учетом локации (территориального расположения пунктов добычи, переработки и потребления).

При определении схем транспортирования и ареалов поставки угля определяющими факторами являются транспортные тарифы, уровень энергодефицитных регионов, существующие возможности увеличения объемов добычи с учетом принципа устойчивости. При определении транспортных тарифов важным моментом является выявление резервов, способствующих снижению стоимости перевозки угля как для внутреннего обеспечения потребителей, так и для обеспечения экспорта. Таким образом, товарный поток угля в условиях перехода к устойчивому развитию не должен ограничиваться только процессом продвижения и логистическими операциями.

Несмотря на то, что логистическая система отражает непосредственно организацию продвижения природного ресурса, все-таки следует заметить, что без ее интеграции в экономическую, социальную и экологическую системы, со всеми присущими данному интеграционному процессу особенностями и спецификой, связанной с ограничительными процессами при настройке целостного механизма устойчивого развития угольной промышленности, невозможно обеспечить эффективное функционирование всего механизма. И если учесть, что при продвижении угля на рынок, необходимо проследивать весь товаропоток и его предметно-объектную и предметно-субъектную базы, то в механизме следует выделить логистическую цепь как экономическую сущность логистической системы, и только тогда можно говорить о выполнении распределительной функции в логистической системе, представляющей собой «...совокупность взаимосвязанных логистических цепей, образующих организационно-экономическое единство хозяйствующих субъектов, объединенных общностью сбытового процесса» [12, 13].

При рассмотрении основного материального потока в рамках угледобывающего предприятия выделяются три основные стадии (см. рисунок).

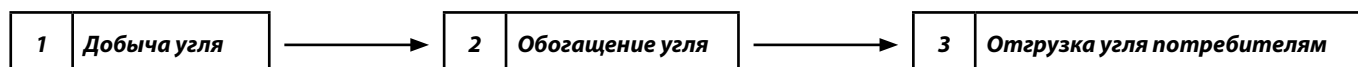


Схема основных материальных потоков

Целевая функция планирования добычи с учетом устойчивости меняется в зависимости от реализуемой предприятием стратегии оптимального обеспечения требований устойчивости. Следовательно, требуется установление ограничений на объем добычи с учетом уровня запасов ресурса, ожидаемого объема потребления по группам потребителей и условий социо-эколого-экономической устойчивости (1):

$$Q_{доб.i,j}^t \leq Q_{доб.опт.i,j}^T \{E_y; E_c.y; S_y\}, \quad (1)$$

где: $Q_{доб.i,j}^t$ – объем добычи угля i -го вида на j -м месторождении в период t ; $Q_{доб.опт.i,j}^T$ – объем добычи оптимальный i -го вида на j -м месторождении в T период; E_y – экономическая устойчивость; $E_c.y$ – экологическая устойчивость; S_y – социальная устойчивость.

Интегрированная модель планирования добычи угля и сбыта позволяет устанавливать оптимальные уровни по достижению устойчивого развития и удовлетворению спроса с учетом заданных нормативов и уровня энергодефицитных регионов; определять план поставок угля потребителю с учетом возможности логистической цепи, пространственного расположения пунктов добычи, переработки, потребления, состояния запасов и прогнозного объема поставок (определяемого на основе договоров с контрагентами).

Формирование механизма устойчивого развития угольной промышленности требует определения параметров настройки и установки ограничений в общей системе управления угольным предприятием, формирования оптимального плана отгрузок угля с горизонтом планирования не менее двух лет, определения баланса социо-эколого-экономических интересов при определении структуры доходов и расходов [14] по элементам логистической цепи. Оптимизацию логистической цепи в модели устойчивого развития угольной промышленности можно представить следующим образом (2):

$$f_{opt} \rightarrow \begin{cases} PLS \rightarrow V_{p\max} \\ Yp \rightarrow \text{opt}\{E_y; E_c.y; S_y\} \\ Pk \rightarrow \text{opt}\{k_1, k_2, \dots, k_n\} \\ PLS \rightarrow V_{r\max} \\ P_m \rightarrow \max Z_{пм} \\ V_{pp} \rightarrow \{K_v < 1\} \\ Trt \rightarrow \min \end{cases}, \quad (2)$$

где: V_p – валовая прибыль; PLS – бюджет доходов и расходов (profit and loss statement); Yp – уровень устойчивого развития; Pk – уровень приоритетности контрагента; k_1, k_2, \dots, k_n – контрагенты; V_r – выручка от реализации; P_m – производственные мощности; $Z_{пм}$ – загрузка производственных мощностей; V_{pp} – выходы продуктов переработки; K_v – коэффициент выхода; Trt – транспортные тарифы.

Целевая функция устанавливается на определенный горизонт планирования и содержит набор показателей, которые можно применить все или выбирая под условия устойчивости лишь часть показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование механизма устойчивого развития угольной промышленности требует детальной проработки процессов, отражающих деятельность добывающего предприятия, таких как добыча, сортировка (дробление), обогащение, отгрузка.

Применительно к угольному контуру на перспективу более года предпочтительными являются критерии максимизации валовой прибыли, приоритетность контрагентов с учетом заключенных договоров на поставку угля, максимальной загрузки производственных мощностей угольного предприятия, баланса социо-эколого-экономических интересов и ограничений при определении уровня устойчивости развития промышленности, возможностей максимизации выручки от реализации за счет оптимизации логистической цепи и рационального использования ресурсов.

Список литературы

1. Киселев Ю.М. Устойчивость производственно-экономической системы хозяйствующего субъекта реального сектора экономики. Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН, 2006. 44 с.
2. Возможности устойчивого развития угольной промышленности на основе применения риск-ориентированного подхода в управлении / Т.Ю. Шемякина, О.Е. Астафьева, А.А. Горбунов и др. // Уголь. 2020. № 5. С. 29-32. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-29-32.
3. Гринько Н.К. Перспективы добычи и использования угля // Уголь. 2000. № 11. С. 7–12.
4. Астафьева О.Е. Особенности формирования механизма устойчивого развития промышленности на основе эффективного использования ресурсов // Вестник университета. 2020. № 7. С. 45-50.

5. Global value chains in a changing world. Edited by Deborah K. Elms and Patrick Low. Fung Global Institute (FGI), Nanyang Technological University (NTU), and World Trade Organization (WTO), 2013. 411 p. URL: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradeglobalvalue13_e.pdf (дата обращения: 15.02.2021).

6. Sustainable consumption and production – Research, experience, and development – The Europe we want / Rebekka Kovacic Lukman, Peter Glavic., Angela Carpenter et al. // Journal of Cleaner Production. 2016. P. 139-147.

7. Li D.-Y., Liu W.-C., Wang S. Formation mechanism of coal mine sustainable capacity design // Journal of the China Coal Society. 2017.

8. Advanced Modelling Techniques Studying Global Changes in Environmental Sciences / Y.-S. Park, S. Lek, C. Baehr et al. // Developments in Environmental Modelling. 2015. Vol. 27. 1-std. 380 p.

9. Paving the Way to Sustainable Consumption and Production / Commission on Sustainable Development Eighteenth session. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/462csd18_2010_bp4.pdf. UNEP. 2010 (дата обращения: 15.02.2021).

10. Губанов Д.А. Производство и поставки угля в России / Информационно-аналитический обзор (июнь 2020). М.: ЦДУ ТЭК, 2020. 29 с.

11. Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2020 года // Уголь. 2020. № 9. С. 35-47. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-9-35-47.

12. Абдюшева Д.Р., Степанов А.А. Характеристика структуры перевозок транспортно-логистического комплекса и его динамика // Управление. 2020. Т. 7. № 4. С. 24-31.

13. Костоглодов Д.Д., Харисова Л.М. Распределительная логистика. Ростов-на-Дону: Издательство Экспертное бюро, 1997. 128 с.

14. Катышева Е.Г. Отраслевые особенности формирования собственных финансовых ресурсов на предприятиях горной промышленности // Новый взгляд. Международный научный вестник. 2014. № 4. С. 172-185.

Original Paper

UDC 658.155:622.33 © O.E. Astafyeva, 2021
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 3, pp. 10-13
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-3-10-13>

Title
FORMATION OF THE MECHANISM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COAL INDUSTRY

Author
 Astafyeva O.E.1

¹ State University of Management, Moscow, 109542, Russian Federation

Authors' Information
Astafyeva O.E., PhD (Economic), Associate Professor, Head of Economics and management in construction department, e-mail: aoe@list.ru

Abstract
 The paper discusses the need for sustainable development of the coal industry. The main directions of achieving sustainability in the coal industry are presented. It was revealed that the logistics operations of the technological complex to a greater extent reflect the main cargo traffic and do not reflect

the location characteristics, such as the location of the points of production, processing, consumption, which affect transport tariffs. It is proposed to consider the logistics component as part of the mechanism for sustainable development of the coal industry. When promoting products to the consumer, the concepts of "subject-object" and "subject-subject" bases acquire great importance in the flow reflecting the movement of coal. The presented target function for planning coal mining and the function of optimizing the logistics chain in the sustainable development model allow us to determine indicators that ensure the sustainability of the development of a coal enter-

ECONOMIC OF MINING

prise. At the same time, an important component of the model is the ability to customize for the required stability conditions, taking into account the planning horizon, which subsequently makes it possible to draw up optimal plans for loading the production capacity of the coal enterprise and ensure the production volume required for consumers in energy-deficient regions.

Keywords

Sustainable development, Coal industry, Mining, Processing, Beneficiation, Shipping, Supply chain, Stocks, Freight traffic, Mine, Production capacity.

References

1. Kiselev Yu.M. Stability of production and economic system of an economic entity in real economy. Novosibirsk, IEIE of SB RAS Publ., 2006, 44 p. (In Russ.).
2. Shemyakina T.Yu., Astafyeva O.E., Gorbunov A.A., Genkin E.V. & Balakhanova D.K. Opportunities for sustainable coal industry development through a risk-based approach to management. *Ugol'*, 2020, (5), pp. 29-32. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-29-32.
3. Grinko N.K. Prospects of coal production and utilization. *Ugol'*, 2000, (11), pp. 7-12. (In Russ.).
4. Astafieva O.E. Specific features in formation of sustainable industrial development mechanism based on efficient use of natural resources. *Vestnik universiteta (GUU)*, 2020, (7), pp. 45-50. (In Russ.).
5. Global value chains in a changing world. Edited by Deborah K. Elms and Patrick Low. Fung Global Institute (FGI), Nanyang Technological University (NTU), and World Trade Organization (WTO), 2013, 411 p. Available at: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradeglobalvalue13_e.pdf (accessed 15.02.2021).
6. Rebekka Kovacic Lukman, Peter Glavic., Angela Carpenter et al. Sustainable consumption and production – Research, experience, and development – The Europe we want. *Journal of Cleaner Production*, 2016, pp. 139-147.
7. Li D.-Y., Liu W.-C. & Wang S. Formation mechanism of coal mine sustainable capacity design. *Journal of the China Coal Society*, 2017.
8. Park Y.-S., Lek S., Baehr C. et al. Advanced Modelling Techniques Studying Global Changes in Environmental Sciences. *Developments in Environmental Modelling*, 2015, Vol. 27, 1-std., 380 p.
9. Paving the Way to Sustainable Consumption and Production / Commission Sustainable Development Eighteenth session. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/462csd18_2010_bp4.pdf. UNEP. 2010 (accessed 15.02.2021).
10. Gubanov D.A. Coal production and supply in the Russian Federation / Information and analysis review (June, 2020), Moscow, CDU TEK Publ., 2020, 29 p. (In Russ.).
11. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – June, 2020. *Ugol'*, 2020, (9), pp. 35-47. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-9-35-47.
12. Abdyusheva D.R. & Stepanov A.A. Characteristics of transportation organization in transport and logistics complex and its dynamics. *Upravlenie*, 2020, Vol. 7 (4), pp. 24-31. (In Russ.).
13. Kostoglodov D.D. & Kharisova L.M. Distribution logistics. Rostov-on-Don, Ekspertnoe Buro Publ., 1997, 128 p. (In Russ.).
14. Katysheva E.G. Industry specifics of forming own financial resources at mining enterprises. *Novyy vzglyad. Mezhdunarodnyy nauchnyy vestnik*, 2014, (4), pp. 172-185. (In Russ.).

For citation

Astafyeva O.E. Formation of the mechanism of sustainable development of the coal industry. *Ugol'*, 2021, (3), pp. 10-13. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-10-13.

Paper info

Received November 30, 2020

Reviewed December 19, 2020

Accepted February 17, 2021