Оригинальная статья

УДК 504.55.054:622(470.6) © В.И. Голик✉, 2026

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»,
107023, г. Москва, Россия
✉ e-mail: v.i.golik@mail.ru

Original Paper

UDC 504.55.054:622(470.6) © V.I. Golik✉, 2026

Moscow Polytechnic University,
Moscow, 107023, Russian Federation
✉ e-mail: v.i.golik@mail.ru

К диверсификации производства угля как альтернативе закрытия шахт

On diversification of coal production as an alternative to mine closure

DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2026-9-31-33

Статья посвящена повышению качества и эффективности разработки угольных месторождений. Целью ее является повышение жизнеспособности нерентабельных предприятий за счет производства новых и совершенствования выпускаемых видов продукции. Методы: обобщение, анализ, моделирование, эксперимент, расчеты и прогнозирование. Показано, что уменьшение прибыли предприятия компенсируется при освоении новой продукции из угля, а закрытие нерентабельных предприятий представляет собой паллиативное решение. Представлены критерий оценки эффективности добывающих предприятий в виде дисконтированной прибыли и модель для определения извлекаемой ценности добываемого угля с учетом его переработки и использования. Рекомендован алгоритм рационального распределения капитала с учетом переменных факторов. Сделано заключение, что повышение рентабельности производственных комплексов может быть достигнуто путем объединения добывающих предприятий с предприятиями, занятыми переработкой угля.

Ключевые слова: *уголь, месторождение, рентабельность, предприятие, цена, критерий оценки, дисконтированная прибыль, извлекаемая ценность, алгоритм.*

Для цитирования: Голик В.И. К диверсификации производства угля как альтернативе закрытия шахт // Уголь. 2026;(9):031-33. DOI: 10.18796/0041-5790-2026-9-31-33.

ГОЛИК В.И.
Доктор техн. наук, профессор,
профессор кафедры Металлургия
ФГАОУ ВО «Московский
политехнический университет»,
107023, г. Москва, Россия,
e-mail: v.i.golik@mail.ru

Abstract

This article focuses on improving the quality and efficiency of coal mining. It aims to enhance the viability of unprofitable businesses by introducing new products and improving the existing ones. The methods employed included generalization, analysis, modelling, experimentation, calculations and forecasting. As the result it is demonstrated that a reduction in the company's profits is offset by the development of new coal-based products, while closure of unprofitable operations represents a stop-gap solution. A criterion for assessing the efficiency of mining enterprises in the form of discounted profit is presented, along with a model for determining the recoverable value of the mined coal with account of its processing and utilization. An algorithm for a rational allocation of capital is recommended with consideration of variable factors. A conclusion is made that profitability of the production complexes can be improved by merging mining enterprises with those engaged in coal processing.

Keywords

Coal, deposit, profitability, company, price, evaluation criterion, discounted profit, recoverable value, algorithm.

For citation

Golik V.I. On diversification of coal production as an alternative to mine closure. *Ugol'*. 2026;(9):31-33. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2026-9-31-33.

ВВЕДЕНИЕ

Состояние угольной промышленности России испытывает влияние стресс-факторов на показатели устойчивого развития угольной промышленности и нуждается в поисках и реализации резервов обеспечения эффективности предприятий [1, 2, 3].

Одним из основных направлений развития угледобычи является диверсификация угледобычи, которая реализует стратегию расширения деятельности угольных предприятий путем глубокой переработки угля, уменьшает зави-

симость от рынка, повышает рентабельность и минимизирует ущерб окружающей среде [4, 5, 6].

Оценка качества и эффективности разработки угольных месторождений основывается на прибыльности работы добывающих и перерабатывающих предприятий.

Уголь является сырьем для многих перерабатывающих производств. Его ценность определяется уровнем переработки минерального сырья использующими уголь и продукты его переработки предприятиями.

Производство новых и совершенствование выпускаемых видов продукции являются приоритетным путем повышения жизнеспособности предприятия. Уменьшение прибыли в результате снижения спроса и цены продукции компенсируется при выходе на рынок с другими видами продукции повышенного спроса.

Основной недостаток оценки угольных месторождений состоит в том, что уголь рассматривается только как топливо. Ликвидация нерентабельных предприятий, добывающих уголь особого качества, сопровождается не оцениваемыми экономическими потерями. Так, если закрыть «нерентабельные» шахты, добывающие коксующиеся угли для металлургии, электродной продукции и т.п., потери будут превышать затраты на повышение рентабельности.

В углях установлено наличие цветных и редких металлов, радиоактивных и редкоземельных элементов, а также серы, ртути, мышьяка, фосфора и др. веществ, снижающих его ценность. Извлечение полезных компонентов из некондиционного по традиционным меркам углесодержащего сырья обеспечивается методами активации, в том числе в дезинтеграторе [7, 8, 9].

Диверсификация угледобывающего производственного объединения противопоставляется паллиативному направлению закрытия нерентабельных предприятий вместо создания условий для их функционирования [10, 11, 12].

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Ценность месторождений энергетического угля определяется совместно с экономикой производств тепловой и электрической энергии и др.

В результате термической обработки в антраците повышается содержание углерода (до 96-98%), снижается содержание летучих веществ (до 0,3-0,8%), повышаются термическая стойкость и механическая прочность. Из антрацита производят электроды угольные, блоки катодные, блоки доменные, массу подовую антрацитовую, массу электродную и т.п.

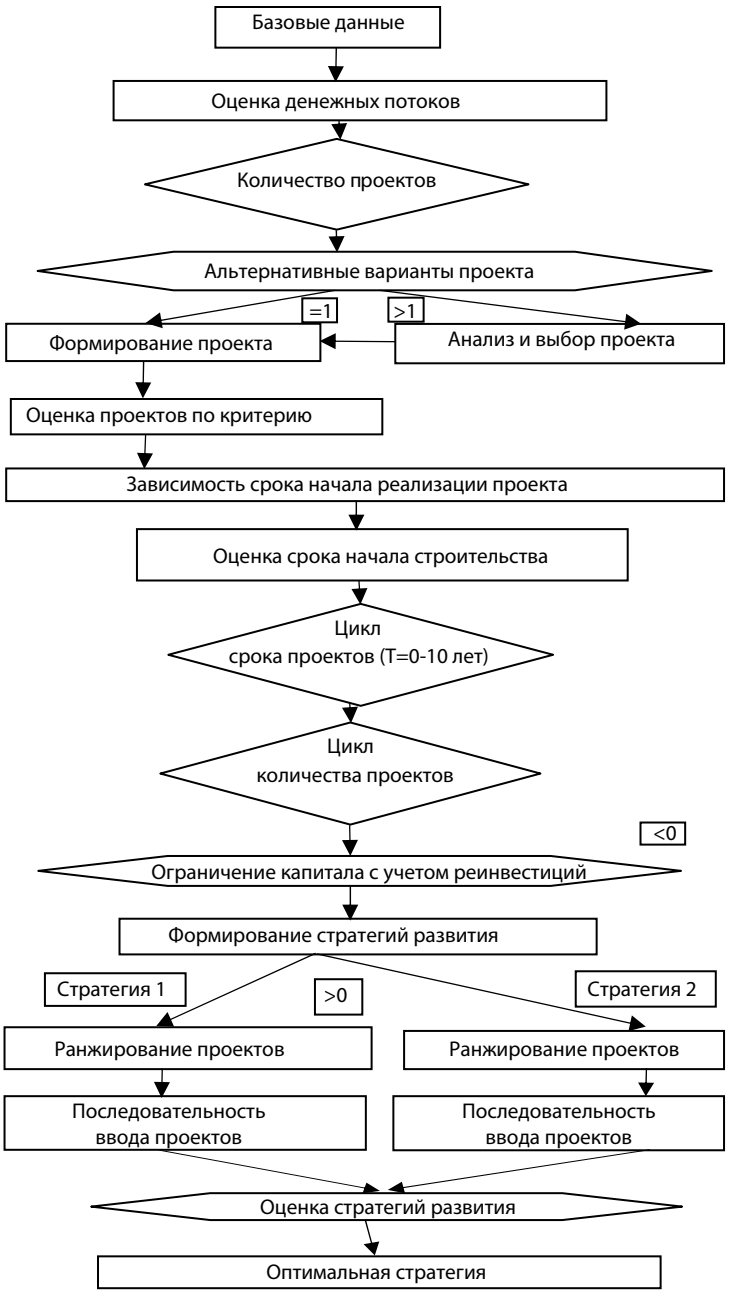
Для производства термоантрацита, электродной продукции, ферросплавов, электрокорунда и т.д. используется антрацит. При производстве ферросплавов вместо кокса используют 15-25% антрацита. При мартеновской плавке стали применяют антрацит фракции 10-50 мм с содержанием золы до 16% и серы до 2,2%. Для снижения затрат и повышения качества металлопроката используют не антрацит, а пылеугольное топливо. Для производства карбида кремния используют углеродистый антрацит или нефтяной кокс.

Антрацит применяют для очистки сточных вод, вентиляционных выбросов и т.п. Мелкие фракции антрацита используют при брикетировании угля.

Основным критерием оценки эффективности добывающих предприятий является дисконтированная прибыль с учетом разновременных капитальных и эксплуатационных затрат, руб.:

$$П = A(ц - c)(1 + E) - К(1 + E_б),$$

где A – производственная мощность предприятия, т в год; ц – извлекаемая ценность угля, руб./т; c – эксплуатационные затраты на добычу и переработку угля в год, руб./т; К – капиталовложения в строительство шахты в год; E – коэффициент дисконтирования затрат и прибыли;



Алгоритм модели формирования и оценки стратегий диверсификации предприятий

An algorithm for modelling and evaluating enterprise diversification strategies

$E_б$ – коэффициент, учитывающий процентную ставку на банковский кредит для строительства.

Повышение качества увеличивает производственную мощность предприятий по конечной продукции без увеличения капитальных затрат или уменьшает капитальные затраты и сроки строительства.

Компоненты *ц* и *с* зависят от возможностей снижения разубоживания породами, повышения выхода концентрата и т.д.

Извлекаемая ценность добытого и обогащенного угля, (руб./т):

$$Ц_т = A(Ц_о + П),$$

где A – выход угля после обогащения, доли ед.; $Ц_о$ – цена обогащенного угля, руб./т; $П$ – доплата или снижение выплаты за превышение или снижение качества обогащенного угля, руб./т.

Извлекаемая ценность добываемого угля с учетом его переработки и использования, руб./т:

$$Ц_и = A\Delta,$$

где A – выход конечного продукта из 1 т добытого угля; Δ – доля рационального использования угля.

Алгоритм рационального распределения капитала позволяет учитывать технико-экономические переменные факторы (*см. рисунок*).

Благодаря снижению разубоживания угля производственная мощность шахты увеличится:

$$A = \frac{A_б\left(1 - R_б\right)}{A_н\left(1 - R_н\right)},$$

где $A_б$ и $A_н$ – производственная мощность шахты при базовом варианте и новом варианте разубоживания, т в год; $R_б$ и $R_н$ – разубоживание угля при базовом и новом вариантах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для повышения рентабельности производственных комплексов целесообразно объединять добывающие предприятия с предприятиями, осуществляющими переработку угля с получением конечной продукции повышенной ценности.

Список литературы • References

1. Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2021 года // Уголь. 2021;(9):25-36. DOI: 10.18796/0041- 5790-2021-9-25-36.
   Tarazanov I.G., Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – June, 2021. *Ugol'.* 2021;(9):25-36. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041- 5790-2021-9-25-36.
2. Чернова О.А. Стрессовые факторы устойчивого развития угольной промышленности России // Журнал прикладных экономических исследований. 2022. № 22(1). С. 49-78.
   Chernova O.A. Stressful factors of sustainable development of the Russian coal industry. *Journal of Applied Economic Research.* 2022;2(1):49-78. (In Russ.).
3. Samir M., Alama F., Buysse P., van Nylen T., Ostanin O. Disposal of Mining Waste: Classification and International Recycling Experience. *E3S Web of Conferences. EDP Sciences*. 2018;(41):02012. DOI: 10.1051/e3sconf/20184102012.
4. Шестаков В.А., Белодедов А.А., Акимов Л.М. Эффективность разработки угольных месторождений с учетом направлений использования и стадий перерабо2тки угля // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2001. № 1. С. 205-208.
   Shestakov V.A., Belodedov A.A., Akimov L.M. Efficiency of coalfield development with account of the intended uses and stages of coal processing. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten'.* 2001;(1):205-208. (In Russ.).
5. Nogueira L.A. Exploring the industrial dynamics of waste management and recycling: A call for research and a proposed agenda. *Waste Management*. 2023;(170):33-39.
6. Белодедов А.А. Повышение эффективности работы шахт Восточного Донбасса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2008. № 3. С. 236-239.
   Belodedov A.A. Enhancing the operational efficiency of mines in the Eastern Donbas. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten'.* 2008;(3):236-239. (In Russ.).
7. Gollakota A.R.K., Valli V., Zhu C.M. Progressive utilisation prospects of coal fly ash: A review. *Sci. Total Environ.* 2019;(672):951-989.
8. Голик В.И. Извлечение металлов из хвостов обогащения комбинированными методами активации // Обогащение руд. 2010. № 5. С. 38-40.
   Golik V.I. Extraction of metals from tailings using combined activation methods. *Obogashchenie rud.* 2010;(5):38-40. (In Russ.).
9. К механохимической активации процессов выщелачивания в дезинтеграторе / Голик В.И., Кукарцев В.А., Панфилова Т.А. и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2023. № 11-1. С. 175-189.
   Golik V.I., Kukartsev V.A., Panfilova T.A., Tynchenko V.S., Konyukhov V.Yu. The mechanochemical activation of leaching processes in a disintegrator. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten'.* 2023;(11-1):175-189. (In Russ.).
10. Ocara A., Sahbaza O., Ediza N. An investigation into the enrichment of coal wastes of Western Lignite Company (WLC) by physical and physico-chemical methods. *Scientific Mining Journal*. 2023;62(1):7-15. DOI: https://doi.org/10.30797/madencilik.1111260.
11. Эффективное развитие угледобывающего производственного объединения: практика и методы / А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев и др. М.: Горная книга, 2019. 280 с.
12. Килин А.Б., Галкин В.А., Макаров А.М. Рыночные отношения на угледобывающем предприятии и эффективность производства // Уголь. 2020;(9):29-34. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-9-29-34.
    Kilin A.B., Galkin V.A., Makarov A.M. Market relations in coal-mining operations and production efficiency. *Ugol'.* 2020;(9):29-34. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-9-29-34.

Authors Information
Golik V.I. – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department of Metallurgy, Moscow Polytechnic University, Moscow, 107023, Russian Federation, e-mail: v.i.golik@mail.ru

Информация о статье
Поступила в редакцию: 1.08.2026
Поступила после рецензирования: 17.08.2026
Принята к публикации: 31.08.2026

Paper info
Received August 1, 2026
Reviewed August 17, 2026
Accepted August 31, 2026