

УДК 622:004.942:519.816

ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО НА РАЗМЕР ОТВАЛОВ УЧАСТКА ГОРНЫХ РАБОТ

Цмокунова А.О. студент гр. ПГС-191, IV курс (Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово), Белаш Е.Ю., Шлыгин Д.А., студенты группы ГПсз-191.4, IV курс (Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, филиал в г. Междуреченске)

Научные руководители: Марков С.О., к.т.н., доцент,
Тюленев М.А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Особенностью геологического строения Кемеровской области является Кузнецкая котловина, представляющая собой в хозяйственном значении Кузнецкий угольный бассейн. Он занимает около 2/3 площади Кемеровской области. Предприятия угольной промышленности приурочены к залежам угля и располагаются в северной, западной и южной части бассейна. Каменный уголь в Кемеровской области имеет различные марки – от длиннопламенных (Д) до тощих (Т). Его применяют как топливо и технологичное сырье для производства металлургического кокса и полукоксования [1].

В последние годы в Кузбассе можно заметить тенденцию увеличение доли добычи угля [2].

В работе рассматривается участок разреза «Заречный» без учета зоны оползня, произошедшего 01.04.2015 г. За основу получения данных о площади отвалов взяты космические снимки из общедоступной системы *Google Earth Pro*.

Рассмотрим спутниковый снимок за 03.03.2012 г. Выполненные измерения показали, что площадь отвалов на эту дату составляет 4 260 283 м² (рис. 1). Цена в этот день на уголь была 100,136 USD за тонну [2–4].

Также рассмотрим спутниковый снимок отвалов за 03.10.2022 г. Его площадь составляет 4 943 097 м² (рис. 2). В этот день стоимость составляла 400,480 USD за тонну угля.

Графики изменения площади отвалов и цены за тонну угля за период с 2012 по 2022 года представлены на рис. 3 и 4.

Для определения зависимости цены и площади отвалов применялся корреляционный анализ. Это метод исследования применяется для определения зависимости первого значения от второго.

За весь период с 2012 г. по 2022 г. значение коэффициента корреляции составляет 0,543. Следовательно, можно говорить о некоторой положительной (но слабой) взаимосвязи между ценой на уголь и изменением площади отвала

участка. Это подтверждает, что увеличение объёмов добычи угля зависит от его цены.



Рис. 1. Снимок отвалов участка «Заречный» по состоянию на 03.03.2012



Рис. 2. Снимок отвалов участка «Заречный» за 03.10.2022



Рис. 3. График изменения площади отвалов участка «Заречный»



Рис. 4. График зависимости цены угля в USD за тонну

Также на графике цены (рис. 3, 4) заметны моменты спада и роста. По этим промежуткам времени провели корреляционный анализ для установления зависимости.

На данном графике выявлено 4 периода (с 2012 г. по 2020 г.; 2020 г.; с 2020 г. по 2021 г.; с 2021 г. по 2022 г.). Разберем каждый из них.

Первый период (с 2012г. по 2020г.). Корреляционный анализ показал значение коэффициента корреляции $-0,406$, что говорит о низкой обратной зависимости увеличения площади отвалов и цены из-за падения роста на уголь. В этот период в мире начали отказываться от невозобновляемых источников энергии в пользу экоэнергии (солнечные батареи, ветрогенераторы и т.д.). В 2020 году сократился спрос на уголь в результате пандемии COVID-19.

Второй период (2020г.). В этот промежуток времени коэффициент корреляции составляет $0,926$. Высокое значение коэффициента корреляции увеличения площади отвалов и цены обусловлена повышением стоимости угля и увеличением интенсивности ведения вскрышных работ на разрезе. На такое увеличение цены на уголь повлияло повышение цены на газ в Европе. В этот период газ очень сильно подорожал. Европе к отопительному сезону дорого было покупать газ. Из-за этого появился спрос на уголь.

Третий период (с 2020г. по 2021г.). Коэффициент корреляции равен -1 . Прекращение увеличения площади отвалов обусловлено падением цены на уголь. Спрос на уголь упал в целом, повторяя тенденцию к уменьшению цен на энергоносители в этот период.

Четвертый период (с 2021г. по 2022г.). Коэффициент корреляции увеличения площади отвалов и цены на уголь составил 1 . Резкий взлёт цен на уголь связан, по-видимому, с его дефицитом в связи с отказом европейских стран от российского угля.

Таким образом, что увеличение площади отвалов (выступающее как индикатор интенсификации ведения горных работ) может происходить из-за повышения спроса на уголь. Первый и третий период можно охарактеризовать отрицательными значениями корреляции из-за небольшого увеличения площади отвалов при падении цен на уголь. Второй и четвертый период в свою очередь описывается повышением значения корреляции. Вызвано такое явление из-за большого объема экспорта угля в другие страны и его цен.

Список литературы:

1. Геология СССР. Том XIV. Западная Сибирь (Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская область, Алтайский край). Полезные ископаемые. Под. ред. Е. А. Козловского. В 2 книгах. Книга 1. – М.: Недра. – 1982. – С. 319.

2. Анализ российского рынка угля / Д.С.Золотарева // Актуальные вопросы отраслевых рынков и международной коммерции. – 2020. – №2(3). – Режим доступа: <https://niec.mgimo.ru/2020/2020-03/analysis-of-russian-coal-market>

3. Цены на уголь в Европе за 10 дней подскочили на треть. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/10/03/889463-tseni-ugol>

4. Уголь подешевел до минимума за 12 месяцев. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/02/03/961510-ugol-podeshevel-do-minimuma>