

УДК 519.254

КУЗНЕЦОВ А.Б., студент гр. ТЭБ-221 (КузГТУ)

ФОМКИН А.А., студент гр. ЭП-251 (КемГУ)

Научный руководитель УШАКОВ К.Ю., к.т.н., доцент (КузГТУ)

г. Кемерово

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ ДОБЫЧИ УГЛЯ В КУЗБАССЕ И НЕКОТОРЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТЫХ СТРАН

Уголь является ценным ископаемым сырьем, являющимся основой ряда производств, в частности, черной металлургии и генерации тепловой и электрической энергии ТЭС [1]. Доля угольной отрасли в экономике России превышает 1%, что подчеркивает важность данного вида сырья. Ежегодная его добыча в России составляет порядка 400 млн тонн, при этом порядка 40% приходится на Кузбасс (рис. 1) [2, 3].

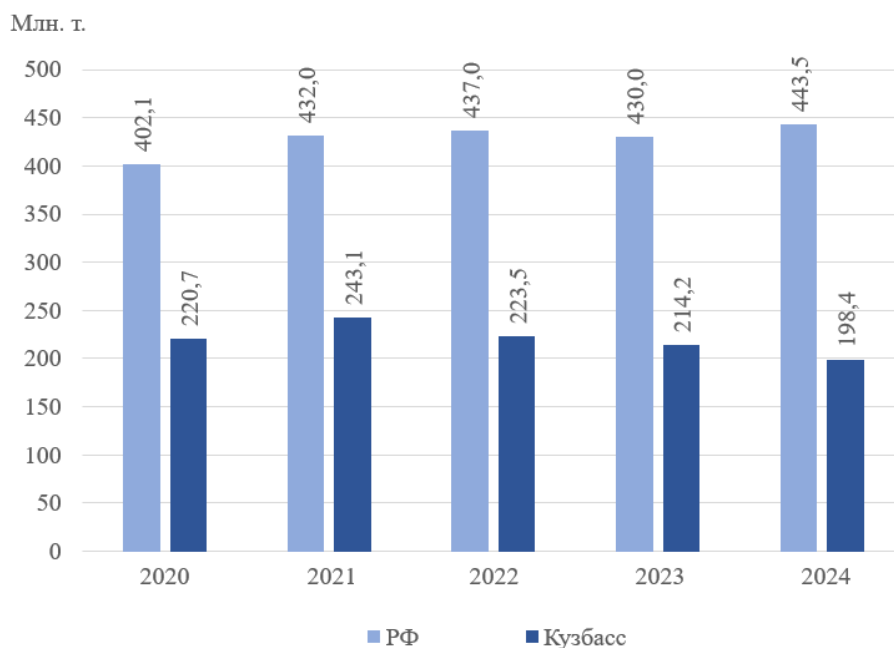


Рисунок 1. Добыча угля в России и Кузбассе

Реализация мировой политики по снижению антропогенных выбросов в атмосферу, в том числе популяризация отказа от угольной продукции в качестве топлива, наряду с имеющейся геополитической обстановкой [4] привели к неблагоприятной конъюнктуре на рынке угольной продукции, что имеет особое влияние на Кемеровскую область – Кузбасс. Влияние является следствием основополагающего значения угледобывающей и углеперерабатывающей отрасли в экономике региона. Так, по состоянию на 2023 год угольные предприятия формировали порядка 31% налоговых отчислений региона, в то время как в 2025

году этот показатель сократился до 13%. В результате в 2025 году бюджет Кемеровской области недополучит порядка 37 млрд рублей. Авторами работы выдвинута гипотеза о том, что снижение объемов реализации угольной продукции Кузбасса имеет взаимосвязь с некоторыми промышленными показателями стран-потребителей угольного сырья. Так как в открытом доступе отсутствуют данные о договорах поставок Кузнецких углей, авторами было принято решение об изучении зависимости между уровнем добычи угля в Кузбассе и различными показателями потенциальных стран-импортеров — в частности, производством стали (черная металлургия) и генерацией электрической энергии. Рассматриваемые периоды таковы: 2020 – 2024 для добычи угля в Кузбассе [3], 2020 – 2024 для производства стали потенциальными странами-импортерами и 2020 – 2023 для производства электроэнергии потенциальными странами-импортерами [5].

Исследование связей переменных проводилось методом регрессионного анализа с использованием пакета анализа MS Excel. Ключевым фактором при определении взаимосвязей являлся коэффициент корреляции Пирсона R, который свидетельствует о силе и направлении связей двух переменных. R принимает значение в диапазоне от -1 до 1, где -1 – отрицательная (обратная) линейная зависимость, 0 – отсутствие зависимостей, 1 – прямая линейная зависимость.

**Производство стали.** В качестве потенциальных стран-импортеров рассматривались 10 крупнейших производителей стали в мире по состоянию на период с 2020 по 2024 годы (табл. 1).

Таблица 1. Страны-лидеры по производству стали, млн тонн

СТРАНА	2020	2021	2022	2023	2024
Китай	1054,6	1029,4	1009,6	1020,1	991,3
Индия	95,6	115,2	124,2	136,3	148,4
Япония	83,5	96,1	89,2	86,8	84,1
США	72,7	85,8	80,5	80,7	79,5
Россия	71,6	77,0	71,7	75,8	70,7
Южная Корея	67,1	70,4	65,9	66,7	63,5
Германия	36,0	40,0	36,8	35,4	34,4
Турция	35,8	39,7	35,2	33,7	36,9
Бразилия	31,4	36,1	34,1	31,9	33,7
Иран	31,0	31,1	30,6	28,3	29,0

Так, в результате выполнения регрессионного анализа добычи угля в Кузбассе и мирового производства стали были получены значения, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты корреляции между добычей угля в Кузбассе и мировым производством стали

СТРАНА	КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ R
Китай	0,54
Индия	0,63
Япония	0,85

США	0,46
РФ	0,66
Южная Корея	0,94
Германия	0,97
Турция	0,53
Бразилия	0,54
Иран	0,74

Наибольшие зависимости были обнаружены при анализе показателей черной металлургии Японии, Южной Кореи и Германии. Это может косвенно свидетельствовать о возможных поставках кузбасских углей коксующихся марок в эти регионы. Также стоит отметить, что данные страны относятся к недружественным для России [6], и с высокой долей вероятности экспорт в эти страны значительно снизился именно по этой причине, а не из-за влияния экологической политики стран. Взаимосвязь с мировыми лидерами по производству стали — Китаем и Индией — является не столь заметной. Это может быть обусловлено тем, что темпы промышленности этих стран нуждаются в углях коксующихся марок в большем объеме, чем Кузбасс может поставить в восточном направлении [7]. Относительно низкий коэффициент корреляции для России может быть обусловлен высокой долей экспорта в структуре добычи кузбасского угля. Низкое значение коэффициента R при рассмотрении показателей металлургии США может быть обусловлено собственной добычей и наличием альтернативных поставщиков в связи с географическим взаиморасположением Кузбасса и США.

**Производство электроэнергии.** Мировые лидеры по производству электроэнергии представлены в таблице 3.

Таблица 3. Страны-лидеры по производству электроэнергии, ТВт-ч

СТРАНА	2020	2021	2022	2023
Китай	7726,6	8321,4	8708,6	9250,6
США	4051,3	4158,9	4292,0	4256,7
Индия	1523,2	1627,6	1760,3	1825,1
РФ	1087,8	1147,6	1135,6	1123,7
Япония	994,4	1014,4	996,1	944,6
Бразилия	627,5	654,7	673,8	700,3
Канада	638,3	618,5	642,8	615,1
Корея	573,7	604,9	596,6	595,0
Германия	577,0	574,7	565,5	536,4
Франция	508,8	531,2	451,2	501,9

Для производства электроэнергии рассматриваемый период сократился до четырех лет (2020-2023) ввиду особенностей источника статистических данных [8]. Значения, полученные в результате регрессионного анализа, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между добычей угля в Кузбассе и мировым производством электроэнергии

СТРАНА	КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ R
Китай	0,35
США	0,21
Индия	0,39
РФ	0,59
Япония	0,81
Бразилия	0,37
Канада	0,19
Корея	0,55
Германия	0,62
Франция	0,46

Зависимости производства электроэнергии от добычи кузбасского угля оказались не такими значимыми, как при анализе производства стали. Наибольший коэффициент корреляции наблюдается для Японии – 0,81. Это, учитывая высокую долю угольной генерации в энергосистеме данного государства, может свидетельствовать о вкладе кузбасских углей в ТЭК Японии. Стоит отметить, что по состоянию на 2022 год Япония официально считалась одним из основных импортеров кузбасских углей [9]. Низкие коэффициенты корреляции с производствами прочих стран, рассматриваемых в исследовании, могут быть обусловлены структурой генерации этих стран: здесь возможна связь с преобладающей долей АЭС, ГЭС, ВИЭ и других видов углеродно-нейтральной генерации и, как следствие, низкой зависимостью производства электроэнергии от угля.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что уголь остается одним из основных продуктов на мировом рынке и способствует устойчивому развитию промышленности множества стран в реалиях глобальной рыночной экономики.

#### Список литературы:

1. Шавкун, Г. А. Перспективы российского угля на мировом рынке углеводородов / Г. А. Шавкун, А. П. Делиева // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2020. – № 3(51). – С. 118-126. – DOI 10.26456/2219-1453/2020.3.118. – EDN VPLHWP.
2. Добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха / [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 21.10.2025).
3. Показатели / [Электронный ресурс] // Министерство угольной промышленности Кузбасса : [сайт]. — URL: <https://mupk42.ru/ru/industry/pokazateli/2024.php> (дата обращения: 27.10.2025).
4. Гаевская, Е. Ю. Политика углеродной нейтральности ЕАЭС как средство обеспечения экологической безопасности / Е. Ю. Гаевская // Бизнес, менеджмент и право. – 2025. – № 1(65). – С. 58-62. – EDN QWMKSE.

5. Производство стали / [Электронный ресурс] // Statebase : [сайт]. — URL: <https://statbase.ru/datasets/metals/steel-production/> (дата обращения: 29.10.2025).
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.03.2022 № 430-р / [Электронный ресурс] // Официальное опубликование правовых актов : [сайт]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203070001> (дата обращения: 05.11.2025).
7. Кудряшова, И. А. Актуальные вызовы и проблемы экспортной логистики кузбасского угля / И. А. Кудряшова, Е. И. Харлампенков, Е. А. Цитко // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2025. – № 1(59). – С. 57-63. – DOI 10.18324/2224-1833-2025-1-57-63. – EDN PGASCU.
8. Общее производство электроэнергии / [Электронный ресурс] // Statebase : [сайт]. — URL: <https://statbase.ru/datasets/energy/primary-energy-consumption/> (дата обращения: 29.10.2025).
9. Журнал «Уголь Кузбасса». Российский и международный рынок угля / [Электронный ресурс] // UK42.ru: [сайт]. — URL: <https://uk42.ru/index.php?id=14002/> (дата обращения 20.10.2025).