

Топливо-энергетический комплекс Австралии по данным спутниковой съемки. Добыча угля и угольная генерация электроэнергии*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-12-117-120>

В статье представлены результаты исследования состояния топливо-энергетического комплекса Австралии, полученные с использованием данных дистанционного зондирования Земли из космоса. В ходе дистанционного мониторинга и аналитических расчетов выявлен производственный потенциал каждого из четырех выделенных центров по добыче угля. Определены география размещения и количество тепловых электростанций, работающих на основе сжигания угля.

Ключевые слова: Австралия, топливо-энергетический комплекс, угольные карьеры, тепловые электростанции, угольная генерация электроэнергии, объемы добычи и потребления угля, размещение производительных сил, дистанционное зондирование Земли из космоса.

Для цитирования: Топливо-энергетический комплекс Австралии по данным спутниковой съемки. Добыча угля и угольная генерация электроэнергии / И.В. Зеньков, Чинь Ле Хунг, Ю.П. Юронен и др. // Уголь. 2023. № 12. С. 117-120. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-12-117-120.

ВВЕДЕНИЕ

На территории Австралии к настоящему времени создан уникальный по масштабу угледобывающий комплекс. Развитие получили здесь такие энергоемкие отрасли, как горнодобывающая (горноперерабатывающая), нефтедобывающая, металлургическая, машиностроительная, химическая и др. Кроме этого, в Австралии имеются развитые агропромышленный комплекс и транспортная инфраструктура (автомобильные и железные дороги) и др. По данным спутниковой съемки установлено, что на большей части территории материка – центральной – отсутствуют признаки какой-либо масштабной хозяйственной деятельности общества.

Сегодня сформированные в ходе долговременной работы профессиональные компетенции, умение быстро и грамотно ориентироваться в информационной среде позволяют нашему коллективу проводить исследования мировых центров горнодобывающей промышленности, в том числе и мирового топливо-энергетического комплекса. С использованием результатов спутниковой съемки на очередном этапе разви-

* Исследование проведено в рамках международного сотрудничества в области расширения сферы использования технологий дистанционного зондирования Земли.

ЗЕНЬКОВ И.В.

Доктор техн. наук, профессор,
заместитель директора
по научной работе Сибирского
научно-исследовательского института
горного и маркшейдерского дела,
660037, г. Красноярск, Россия,
e-mail: zenkoviv@mail.ru

ЧИНЬ ЛЕ ХУНГ

Канд. техн. наук,
доцент Технического
университета им. Ле Куй Дон,
11355, г. Ханой, Вьетнам

ЮРОНЕН Ю.П.

Канд. техн. наук, доцент
Сибирского государственного
университета науки и технологий
им. академика М.Ф. Решетнева,
660037, г. Красноярск, Россия

КУЗИНА Л.Н.

Канд. экон. наук, доцент
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

МИРОНОВА Ж.В.

Канд. техн. наук, доцент
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

ШАТРОВ Р.А.

Магистрант
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

РАЕВИЧ К.В.

Канд. техн. наук, доцент
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

СКОРНЯКОВА С.Н.

Старший преподаватель
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

тия нашей научно-практической школы решена еще одна прикладная задача по исследованию современного состояния объектов топливно-энергетического комплекса и его производственного потенциала на территории Австралии.

ГЕОГРАФИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ УГОЛЬНЫХ КАРЬЕРОВ И ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АВСТРАЛИИ

В своих исследованиях на территории Австралии мы выделили четыре центра добычи угля: 1) штат Западная Австралия (юго-западный сектор) с производством открытых горных работ; 2) два штата в восточном секторе страны (Квинсленд, Новый Южный Уэльс), где уголь добывают в карьерах и в шахтах; 3) штат Виктория (юго-восточный сектор, добыча угля исключительно открытым способом) [1]. Выделенные секторы на территории Австралии, в которых производят добычу угля открытым и подземным способом, а также работают тепловые электростанции на основе сжигания угля, обозначены цифрами на *рисунке*.

На территории Австралии линиями желтого цвета выделены контуры, в которых производят добычу угля (*см. рисунок*), а линиями красного цвета определены территории, на которых работают тепловые станции с угольной генерацией электроэнергии.

Первый центр находится на юго-западе штата Западная Австралия. Здесь уголь в объеме 12 млн т в год добывают в трех карьерах в основном для нужд трех тепловых электростанций с установленной суммарной мощностью энергоблоков 1500 МВт. Электроэнергия потребляется в основном предприятиями горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности.

Второй, самый масштабный угледобывающий центр находится в восточной части штата Квинсленд. Здесь уголь добывают в 60 карьерах и в восьми шахтах. Объем добычи угля открытым способом составляет 320 млн т в год. Технологические суммарные мощности предприятий по добыче угля оценены в 500 млн т в год. Весь объем добытого угля, за исключением той части, которая сжигается на трех тепловых станциях (22 млн т), отправляется в железнодорожных составах в морские порты на восточное побережье континента. При этом расстояние транспортировки угля не превышает 250 км. В этом штате работают пять тепловых электростанций, суммарная мощность турбогенераторов на которых составляет 2900 МВт.



Схема регионального размещения угольных карьеров и тепловых станций на территории Австралии (на снимке из космоса, 2022 г.)

Location map of surface coal mines and thermal power stations in Australia (satellite image, 2022)

На территории штата Новый Южный Уэльс уголь концентрированно добывают в 31 карьере и в шести шахтах (см. сектор 3 на рисунке). Карьеры находятся в 60-100 км на северо-запад от г. Ньюкасла. Добыча угля в последние годы здесь находится на уровне 120 млн т в год. На морском побережье в городской черте Ньюкасла работают три морских логистических терминала по отгрузке угля в морские сухогрузы. Из карьеров добытый уголь транспортируют в железнодорожных составах до г. Ньюкасла на расстояние 150-170 км. В штате работают три тепловые станции с угольной генерацией электроэнергии. Одна работающая электростанция находится восточнее г. Портленда, две станции работают на берегу и вблизи озера Лиддел. Электростанция, находящаяся в 10 км на юго-восток от г. Портленда, в 2014 г. остановлена. В настоящее время практически закончен демонтаж зданий и сооружений станции. Технологические возможности карьеров позволяют здесь обеспечивать годовой объем добычи угля на уровне 200 млн т в год. Объем угля не менее 16 млн т в год сжигают на тепловых электростанциях. Небольшой объем (не более 5 млн т в год) потребляется смежными отраслями промышленности внутри страны, остальной объем угля отправляют на экспорт через морской порт.

По данным спутниковой съемки, на юго-востоке штата Виктория (см. сектор 4 на рисунке) уголь в объеме 25 млн т в год добывают в двух карьерах. При этом обеспечивается бесперебойная работа трех крупных электростанций суммарной мощностью 3600 МВт. В этом штате в последние годы закрыты один карьер и две тепловые электростанции, работающие вблизи карьера.

Исследование железнодорожной логистики угольных потоков выявило конечные пункты в доставке угля – крупные морские угольные терминалы на восточном побережье Австралии [1]. Суммарная мощность технологического оборудования по перегрузке угля в морских портах, с учетом времени на постановку балкеров под погрузку и их отхода от причалов, составляет, по нашей оценке, не менее 800 млн т в год.

Также установлены основные потребители угля на континенте, не входящие в сектор топливно-энергетического комплекса с угольной генерацией, – предприятия черной и цветной металлургии, химической отрасли, цементной промышленности и др. Объем потребления в этом промышленном секторе, по нашим расчетам, составляет не менее 10 млн т в год.

В австралийском ТЭК объем добычи угля на уровне 60 млн т ежегодно используют для выработки электрической энергии на тепловых станциях. Всего, по данным спутниковой съемки, на территории Австралии работают 14 тепловых станций с угольной генерацией электроэнергии [1].

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С УГОЛЬНОЙ ГЕНЕРАЦИЕЙ В АВСТРАЛИИ

Оценка производственного потенциала любого угледобывающего предприятия начинается с оценки горно-геологического строения месторождения, во-

влекаемого в разработку. На территории Австралии горно-геологическое строение угольных месторождений повсеместно имеет благоприятные характеристики для открытой разработки: горизонтальное или пологое залегание пластов; мощность вскрышных пород, соизмеримая с двух-трехкратной мощностью угольных пластов; линии выхода угольных пластов под наносы имеют значительную протяженность – до 50 км [1]. Все это делает возможным строительство и дальнейшую высокоэффективную эксплуатацию мощных угольных карьеров по добыче угля. В Австралии в работе угольных карьеров имеется одна важная технологическая особенность – короткие расстояния транспортировки вскрышных пород до отвалов, а угля – до стационарных складов или обогатительных фабрик. Это обстоятельство делает высокорентабельной добычу угля открытым способом.

По данным спутниковой съемки в угольных карьерах Австралии на бурении взрывных скважин работают 373 высокопроизводительных буровых станка. На вскрышных работах установлены 59 драглайнов с ковшом от 15 до 100 куб. м и длиной стрелы до 100 м, а также два роторных экскаватора. Парк драглайнов представлен в основном моделями с вместимостью ковша со сдвигом в сторону верхнего предела этого диапазона (15-100 куб. м). В состав экскаваторно-автомобильных комплексов входят: 59 мехлопат с ковшом до 50 куб. м, 337 гидравлических экскаваторов с ковшом до 42 куб. м; 2027 карьерных автосамосвалов грузоподъемностью до 360 т; 12 автосамосвалов повышенной проходимости с шарнирно-сочлененной рамой грузоподъемностью 30 т. На добычных работах в одном из карьеров в штате Виктория задействовано шесть мощных бульдозеров Caterpillar D11T, а в другом карьере здесь же – три роторных экскаватора [1].

По нашим аналитическим расчетам, парк горнотранспортного оборудования может технически и технологически обеспечить объем угля на уровне 700 млн т и объем вскрышных работ – не менее 2,9 млрд т.

Размещение тепловых станций приурочено к территориям с концентрированно расположенными угольными карьерами. Доставка добытого угля с угледобывающих предприятий до тепловых электростанций производится в основном по стационарным конвейерам и в небольшом количестве в железнодорожных составах. Суммарная мощность установленных энергоблоков на электростанциях находится в широком диапазоне – от 500 до 1500 МВт. По данным спутниковой съемки на электростанциях установлено от двух до четырех энергоблоков. Практически на всех электростанциях способ удаления золы и шлака – мокрый с размещением золы и шлака в накопителях на прилегающих территориях [1].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашей оценке, в последние годы в Австралии с населением более 27 млн чел., проживающих преимущественно в частном секторе и имеющих на своей территории развитый промышленный (преимущественно горнодобывающий) комплекс из нескольких сотен энергоемких предприятий, безостановочно сокращается угольная генерация электрической энергии. На экспорт поставляют-

ся немногим больше 400 млн т высококачественного угля в год, что определяется спросом на мировом рынке, 60 млн т угля потребляется на собственных тепловых электростанциях, и 10 млн т потребляют смежные отрасли. Выбывающие мощности по генерации электроэнергии, основанной на сжигании угля, компенсируются работой ветрогенераторов и солнечными батареями. В последние годы (с 2016 г.) в Австралии выведено из эксплуатации шесть тепловых электростанций, работающих на сжигании угля. Параллельно с этим, на наш взгляд, не менее важной является решение комплексной экономической проблемы, имеющей глобальный масштаб и межотрас-

левой характер. И в первую очередь, решение вопросов, связанных с занятостью работников предприятий ТЭК, и предприятий отраслей, обслуживающих угледобывающие (угольные карьеры, шахты, обогатительные фабрики) и энергетические предприятия (тепловые электростанции) в плане поставок горнотранспортного и теплоэнергетического оборудования, товарно-материальных ценностей, расходных материалов, оказания услуг производственного назначения (ремонт оборудования, логистика и др.).

Список литературы – см. References

ABROAD

Original Paper

UDC 622.271(73):550.814 © I.V. Zenkov, Trinh Le Hung, Yu.P. Yuronen, L.N. Kuzina, Zh.V. Mironova, R.A. Shatrov, K.V. Raevich, S.N. Skorniyakova, 2023
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 11, pp. 117-120
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-11-117-120>

Title

**AUSTRALIAN FUEL AND ENERGY COMPLEX BASED ON SATELLITE IMAGING DATA.
COAL MINING AND COAL-FIRED POWER GENERATION**

Authors

Zenkov I.V.¹, Trinh Le Hung², Yuronen Yu.P.³, Kuzina L.N.⁴, Mironova Zh.V.⁴, Shatrov R.A.⁴, Raevich K.V.⁴, Skorniyakova S.N.⁴

¹ Siberian Research Institute of Mining and Surveying, Krasnoyarsk, 660064, Russian Federation

² Le Quy Don Technical University (LQDTU), Hanoi, 11355, Vietnam

³ Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

⁴ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

Authors Information

Zenkov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work, e-mail: zenkoviv@mail.ru

Trinh Le Hung, PhD (Engineering), Associate Professor

Yuronen Yu.P., PhD (Engineering), Associate Professor

Kuzina L.N., PhD (Economic), Associate Professor

Mironova Zh.V., PhD (Engineering), Associate Professor

Shatrov R.A., Undergraduate

Raevich K.V., PhD (Engineering), Associate Professor

Skorniyakova S.N., Senior lecturer

Abstract

The article presents the results of studying the condition of the Australian Fuel and Energy Complex using the Earth remote sensing data from space. Remote monitoring and analytical calculations reveal the production potential of each of the four identified coal production centres. The geographical location and the number of coal-fired thermal electric power plants have been determined.

Keywords

Australia, Fuel and energy complex, Coal open-pit mines, Thermal electric power plants, Coal-fired electric power generation, Coal mining and con-

sumption volumes, Distribution of production operations, Earth remote sensing from space.

References

1. Google Earth. [Electronic resource]. Available at: <https://www.google.com/earth/> (accessed 15.11.2023).

Acknowledgements

The study was performed within the framework of international cooperation in expanding the use of remote sensing technologies.

For citation

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Yuronen Yu.P., Kuzina L.N., Mironova Zh.V., Shatrov R.A., Raevich K.V. & Skorniyakova S.N. Australian Fuel and Energy Complex based on satellite imaging data. Coal mining and coal-fired power generation. *Ugol'*, 2023, (12), pp. 117-120. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-12-117-120.

Paper info

Received September 30, 2023

Reviewed November 10, 2023

Accepted November 27, 2023