

Угольные разрезы Красноярского края из космоса.

Открытые горные работы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-1-19-21>

ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук, Заслуженный эколог РФ,
Институт вычислительных технологий СО РАН,
профессор ФГБУ ВО «Сибирский
государственный аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнёва»,
660049, г. Красноярск, Россия,
e-mail: zenkoviv@mail.ru

НЕФЕДОВ Борис Николаевич

Канд. техн. наук, заместитель директора
Института вычислительных технологий СО РАН,
660049, г. Красноярск, Россия

ВОКИН Владимир Николаевич

Канд. техн. наук, профессор
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
660041, г. Красноярск, Россия

В статье представлены результаты дистанционного зондирования по определению параметров систем разработки угольных месторождений Красноярского края. Показаны возможности определения технологических показателей разработки угольных месторождений открытым способом с использованием спутниковых снимков.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, угольный разрез, система разработки, технология добычи угля, технические возможности, парк горнотранспортного оборудования, годовой объем добычи угля.

В Красноярском крае открытым способом разрабатывают восемь угольных месторождений марки Б2-Б3 (разрезы по убыванию производственной мощности: «Бородинский», «Березовский», «Назаровский», «Переясловский», «Ирбейский», «Сереульский», «Канский», «Абанский») и одно каменноугольное месторождение марки ДГ (разрез

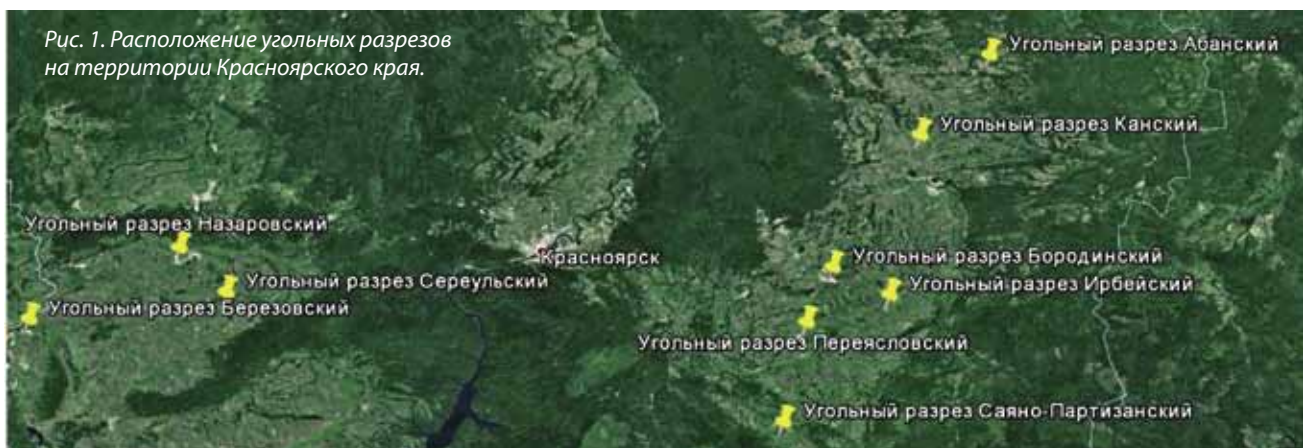
«Саяно-Партизанский»). Взаиморасположение разрезов на территории края показано на *рис. 1*.

Производственная мощность разрезов по добыче угля изменяется в диапазоне от 100 тыс. т (разрезы «Канский» и «Абанский») до 17 млн т (разрез «Бородинский»). На всех разрезах добыча бурого угля организована в соответствии с однобортными системами разработки с размещением вскрышных пород в выработанном пространстве. Исключением является разрез «Саяно-Партизанский», на котором уголь добывают с разносной двух рабочих бортов. На вскрышных работах применяют все известные виды карьерных экскаваторов – ЭКГ-5А; ЭКГ-6,3ус; ЭКГ-8и; ЭКГ-10; ЭКГ-12,5. Вскрышу транспортируют автосамосвалами грузоподъемностью 40-90 т и в железнодорожных думпкарах 2ВС-105 (*рис. 2*).

На *рис. 2, а* экскаватор ЭКГ-10 (в верхнем кольце) загружает автосамосвал грузоподъемностью 90 т. В пути к забою находятся два автосамосвала и еще один груженный самосвал движется по направлению к породному отвалу. В момент снимка на вскрышных работах разреза «Березовский» задействован один ЭКГ-10 в комплексе с шестью автосамосвалами грузоподъемностью 90 т. На *рис. 2, б* экскаватор ЭКГ-12,5 загружает вскрышные породы в думпкары 2ВС-105. В момент снимка экскаватор загружает шестой с хвоста поезда думпкар. В это время на вскрышных работах на разрезе «Бородинский» работали шесть экскаваторов с вместимостью ковша 6-12,5 м³ в комплексе с 10 железнодорожными составами из 13 думпкаров и одного тепловоза ТЭМ-7. На отвалах вскрышу укладывали четыре экскаватора ЭКГ-10 и один драглайн ЭШ-10/70. Второй аналогичный драглайн задействован на выемке породного междупластья между основным угольным пластом и пластом-спутником, расположенным ниже основного пласта. Весь объем вскрышных пород размещают во внутренних отвалах.

Весьма интересное и неординарное инженерное решение для холодных климатических условий Сибири реализовано на разрезе «Назаровский» по отработке надугольного вскрышного уступа с использованием немецкого роторно-

Рис. 1. Расположение угольных разрезов на территории Красноярского края.



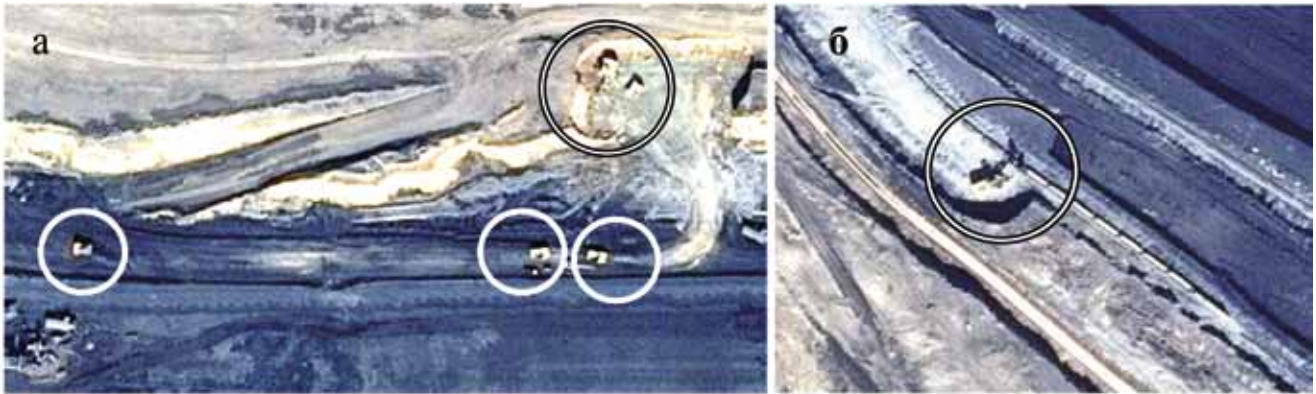


Рис. 2. Фрагменты космоснимков с изображением вскрышных работ: а – на разрезе «Березовский»; б – на разрезе «Бородинский»



Рис. 3. Фрагмент космоснимка роторного экскаватора CRS(k)-4000 с отвалообразователем на отработке вскрышного уступа (разница в положении – 10 дней)

го экскаватора CRS(k)-4000 в паре с отвалообразователем (на рис. 3 обведен овалом).

Отметим то, что Назаровское буроугольное месторождение в целом считается сильно обводненным, поскольку находится на территории древнего русла р. Чулым. Гидрогеологические условия размещения вскрышных пород являются весьма неблагоприятными, поскольку основание породных отвалов сильно обводнено. Вследствие этого для эффективной работы вскрышного роторного комплекса необходимо подготавливать приемные емкости под размещение вскрыши, что связано с большим объемом работ по ее переэкскавации драглайнами ЭШ-10/70 (на рис. 3 обведен кольцом) и ЭШ-15/90.

Добычные работы на угольных разрезах края производят роторными и карьерными экскаваторами типа механическая лопата. При этом в парк роторных экскаваторов входят самые мощные в ТЭК РФ ЭРШРД-5250 производ-

ства «Ждановского завода тяжелого машиностроения» и экскаваторы ЭР-1250 с минимальной производственной мощностью из линейки этого типа экскаваторов. На рис. 4 показаны фрагменты космоснимков с изображением добычных забоев роторных экскаваторов.

На рис. 4, а кроме роторного экскаватора ЭРШРД-5250 на нижних площадках двух добычных уступов располагаются межступенные перегружатели, обеспечивающие погрузку добытого угля на забойный конвейер. На рис. 4, б представлен снимок, на котором показана экскавация и погрузка угля роторным экскаватором ЭРП-2500 в железнодорожный состав из 20 вагонов и одного тепловоза ТЭМ-7.

Разрез «Березовский» является основным поставщиком бурого угля на Березовскую ГРЭС. Производственная мощность разреза по добыче угля составляет 7 млн т в год (возможная – 26 млн т). На вскрышных работах задействованы три карьерных экскаватора ЭКГ-10 и 12 автосамосвалов

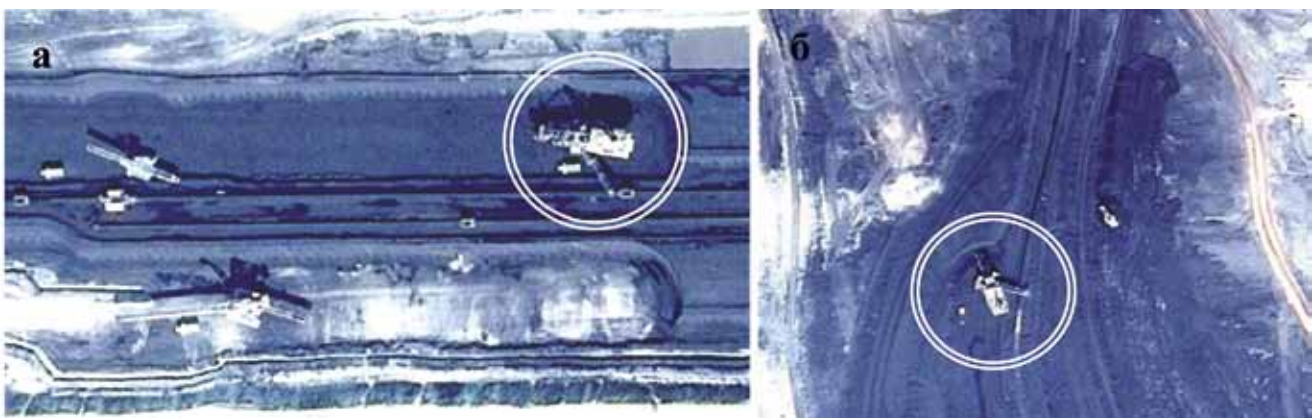


Рис. 4. Добычные работы из космоса: а – на разрезе «Березовский»; б – на разрезе «Бородинский»

грузоподъемностью 90 т. На добычных работах заняты два экскаватора ЭРШРД-5250. Транспортирование угля производится по двум забойным конвейерам и далее по магистральному конвейеру длиной 14,5 км до Березовской ГРЭС.

На разрезе «Назаровский» на момент снимка из космоса установлено следующее горнотранспортное оборудование. На вскрышных работах действуют три карьерных экскаватора ЭКГ-10, ЭКГ-12,5 и один роторный экскаватор SRs(k)-4000 (Германия) с отвалообразователем, длина разгрузочной консоли которого составляет 190 м. Железнодорожный транспорт на транспортировке вскрышных пород включает пять железнодорожных составов из одного тепловоза ТЭМ-7 и 13 думпкаров 2ВС-105. На отвалообразовании задействовано шесть драглайнов ЭШ-10/70, ЭШ-15/90. Добыча угля производится двумя роторными экскаваторами ЭР-1250 и двумя карьерными экскаваторами ЭКГ-6,3ус и ЭКГ-8и. Имеющийся комплект оборудования обеспечивает годовой объем добычи угля 5-6 млн т, используемый на Назаровской ГРЭС.

Комплектация горнотранспортного оборудования на разрезе «Бородинский» выглядит следующим образом. На вскрышных уступах установлено шесть карьерных экскаваторов ЭКГ-6,3ус. Железнодорожный транспорт на транспортировке вскрышных пород включает 10 железнодорожных составов из одного тепловоза ТЭМ-7 и 13 думпкаров 2ВС-105. На отвалообразовании занято четыре экскаватора ЭКГ-10 и два драглайна ЭШ-10/70. Добыча угля осуществляется двумя роторными экскаваторами ЭРП-2500, тремя роторными экскаваторами ЭР-1250 и одним ЭРГ-1600. Имеющийся комплект оборудования обеспечивает годовой объем добычи угля на уровне 16-18 млн т. В резерве на разрезе «Бородинский», на западном его фланге стоят четыре карьерных экскаватора ЭКГ-6,3ус и ЭКГ-8и и один драглайн ЭШ-10/70. При выводе этого оборудования из резерва возможно увеличение годового объема добычи угля до 21-22 млн т в год при том же парке добычных экскаваторов.

На территории края функционируют так называемые малые разрезы с годовой мощностью по добыче угля на уровне 100-200 тыс. т. К ним относятся разрезы «Абанский», «Серульский» и «Канский». На каждом разрезе горнотранспортное оборудование состоит из двух карьерных экскаваторов ЭКГ-5 (по одному на вскрыше и добыче) и нескольких БелАЗов грузоподъемностью до 40 т включительно. Гидрогеологические условия добычи угля весьма благоприятные. Все экскаваторные забои – «сухие» с небольшими водопритоками. На разрезах «Абанский» и «Серульский» мы отмечаем самые низкие затраты на одну тонну добытого угля, что обусловлено геологическим строением месторождений: небольшая мощность вскрышных пород и мощный угольный пласт. В худших условиях, с позиции экономики, находится разрез «Канский», на котором необходимо постоянно обрабатывать пять вскрышных уступов для отработки 12-метрового угольного пласта.

И вместе с тем, по нашей оценке, на малых разрезах имеются скрытые резервы увеличения производственной мощности на порядок (в разы) за счет максимального использования уже имеющегося горнотранспортного оборудования при организации горных работ в круглосуточном режиме.

Промежуточное место занимают разрезы с годовой производственной мощностью в диапазоне от 1 до 4 млн т. В эту группу входят разрезы «Переясловский», «Ирбейский», «Саяно-Партизанский». На первых двух разноске подлежит один рабочий борт. Вскрышные работы на разрезе «Переясловский» производят с использованием дра-

глайнов ЭШ-10/70 и ЭШ-15/90 с перевалкой надугольной 30-метровой толщи в выработанное пространство. Все, что выше этого отрабатывают ЭКГ-8и с погрузкой в БелАЗы. На разрезе «Ирбейский» вся толща вскрышных пород отрабатывается ЭКГ-8и с транспортировкой на отвалы в БелАЗах грузоподъемностью до 55 т. В добычных забоях на обоих разрезах установлены карьерные экскаваторы ЭКГ-5. На разрезе «Переясловский» уголь транспортируют до угольных складов в БелАЗах грузоподъемностью 55 т. На разрезе «Ирбейский» уголь транспортируют в автосамовалах грузоподъемностью 25-30 т на расстояние 12 км до угольного склада с железнодорожным тупиком, который имеет выход на железнодорожную ветку «Абакан-Тайшет».

Особого внимания заслуживает разрез «Саяно-Партизанский», разрабатывающий пласты каменных углей со сложным горно-геологическим строением. При отработке этого месторождения принята двухбортная углубочная система с размещением вскрыши во внешних отвалах. Применяемое горнотранспортное оборудование включает гидравлические экскаваторы с вместимостью ковша 6-8 м³ и БелАЗы грузоподъемностью 55 т. Годовой объем добычи угля на разрезе может составлять 1 млн т и более.

Итак, девять разрезов Красноярского края имеют в настоящее время производственный потенциал по добыче угля на уровне 39-40 млн т в год. Отметим, что на всех разрезах имеются существенный резерв и развитая железнодорожная инфраструктура для обеспечения увеличения объема добычи на 23-24 млн т. Имеющийся резерв может с запасом компенсировать выбывшие и выбывающие мощности по добыче угля на Урале, на разрезах «Волчанский» и «Коркинский».

SURFACE MINING

UDC 622.33.012.3(571.51):550.814 © I.V. Zenkov, B.N. Nefedov, V.N. Vokin, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 1, pp. 19-21

Title KRASNOYARSK TERRITORY OPEN-PIT COAL MINES FROM SPACE. SURFACE MINING

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-1-19-21>

Authors

Zenkov I.V.^{1,2}, Nefedov B.N.¹, Vokin V.N.³

¹ Special Design and Technological Bureau "Nauka" of Institute computational technology of Siberian Branch Russian Academy of Sciences (SDTB "Nauka" ICT SB RAS), Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

² Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE) "Reshetnev Siberian State Aerospace University", Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

³ Federal Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education (FAEI HPE) "Siberian Federal University", Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

Authors' Information

Zenkov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Merited Ecologist of the Russian Federation, Professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru

Nefedov B.N., PhD (Engineering), Deputy Director

Vokin V.N., PhD (Engineering), Professor

Abstract

The paper presents the remote sensing results of Krasnoyarsk Territory coal deposits development system parameters establishing. The capability of coal deposits open-pit mining technological parameters determination, using satellite images, is demonstrated.

Keywords

Remote sensing of the Earth, Open-pit coal mine, Development system, Coal mining technology, Technical capabilities, Mining – conveyor equipment fleet, Annual coal extraction volume.