Оригинальная статья

Original Paper

УДК 332.146.2 © Н.С. Бондарев✉[1], Г.С. Бондарева[2], А.В. Харитонов[3], 2025

[1] ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 650000, г. Кемерово, Россия
[2] ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова», 650056, г. Кемерово, Россия
[3] Кемеровский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН», 650510, г. Кемерово, Россия
✉ e-mail: 05bns09@mail.ru

UDC 332.146.2 © N.S. Bondarev, G.S. Bondareva, A.V. Kharitonov, 2025

[1] Kemerovo State University, Kemerovo, 650000, Russian Federation
[2] Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, 650056, Russian Federation
[3] Kemerovo Research Institute of Agriculture – Branch of the Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, 650510, Russian Federation
✉ e-mail: 05bns09@mail.ru

Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения угледобывающего региона*

Monitoring of agricultural lands in the coal mining region

DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2025-12-46-50

БОНДАРЕВ Н.С.
*Доктор экон. наук,
заведующий кафедрой
управления качеством
ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: 05bns09@mail.ru*

БОНДАРЕВА Г.С.
*Доктор экон. наук, профессор
кафедры менеджмента и агробизнеса
ФГБОУ ВО «Кузбасский
государственный аграрный
университет имени В.Н. Полецкова»,
650056, г. Кемерово, Россия,
e-mail: galina0205@mail.ru*

ХАРИТОНОВ А.В.
*Доктор экон. наук,
старший научный сотрудник,
Кемеровский НИИ сельского хозяйства –
филиал ФГБУН «Сибирский федеральный
научный центр агробиотехнологий РАН»,
650510, г. Кемерово, Россия,
e-mail: al.kharytonov@mail.ru*

В статье представлен подход к мониторингу земель сельскохозяйственного назначения в Кемеровской области – Кузбассе, отражены приоритеты государственных органов власти в данной сфере. На основе анализа ситуации в системе мониторинга земель для угледобывающего региона предложено использование современных цифровых технологий, реализованных в разработанном модуле земельного надзора web-приложения «Система управления мониторингом состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства (теплотрасс, благоустройства (газоны, парки, городские леса), зданий (кровля, фасады), в части модуля земельного надзора (по землям сельскохозяйственного назначения)». Модуль позволяет оперативно, с минимальными затратами времени и в полном объеме осуществлять мониторинг земель сельскохозяйственного назначения уполномоченными органами власти. Мониторинг проводится в web-приложении на основе базы цифровых ортофотопланов, полученных при проведении аэрофотосъемки земельных участков, оцифрованных данных бумажных карт, сведений единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Web-приложение содержит функционал и алгоритмы, позволяющие осуществлять поиск и визуализацию границ участ-

* *Исследование выполнено в рамках мероприятия «Геоинформационная система цифрового регионального управления» комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспече-ния промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 мая 2022 г. № 1144-р.*

ков сельскохозяйственного назначения, включая участки, сведения о которых отсутствуют в ЕГРН, находить участки с пересечением границ, участки, не совпадающие по границам, установленным документально, определять границы пашен, их состояние: использование или неиспользование. В приложении разработана и реализована с помощью технологий искусственного интеллекта авторская методика мониторинга текущего состояния земель сельскохозяйственного назначения с учетом возможности аналитики и прогнозирования развития ситуации, определения стадии зарастания земельного участка, экономических возможностей ввода земель в хозяйственный оборот. Функционал web-приложения также позволяет определять нарушения земельного законодательства наличие порубочных остатков деревьев, формирование промышленных отвалов, технологических дорог, нарушение плодородного слоя почвы, ведение открытых горных работ, что позволяет уполномоченным органам власти в области контроля за исполнением земельного законодательства, оперативно осуществлять мониторинг, выявлять нарушения, повысить эффективность надзорных мероприятий.

***Ключевые слова**: мониторинг, земли сельскохозяйственного назначения, регион, web-приложение, затраты.*

Для цитирования: Бондарев Н.С., Бондарева Г.С., Харитонов А.В. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения угледобывающего региона // Уголь. 2025;(12):46-50. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-12-46-50.

Abstract

The article presents an approach to monitoring agricultural land in the Kemerovo Region – Kuzbass, reflects the priorities of government authorities in this area. Based on the analysis of the situation in the land monitoring system for the coal mining region, the use of modern digital technologies implemented in the developed module of the land supervision system of the web application "Monitoring Management System" is proposed. The module allows monitoring of agricultural lands by authorized authorities promptly, with minimal time and in full. Monitoring is carried out in a web application based on a database of digital orthophotoplans obtained during aerial photography of land plots, digitized paper map data, and information from the Unified State Register of Real Estate (USRN). The web application "Monitoring management System" contains functionality and algorithms that allow you to search and visualize the boundaries of agricultural land, including land that is not available in the Unified State Register of Natural Resources, to find areas with border crossings, areas that do not match the boundaries established by documentation, to determine the boundaries of arable land, their condition: use or not use. The application develops and implements, using artificial intelligence technologies, the author's methodology for monitoring the current state of agricultural land, taking into account the possibility of analyzing and predicting the development of the situation, determining the stage of overgrowth of the land, and the economic possibilities of putting land into economic circulation. The functionality of the web application also allows to identify violations of land legislation: the presence of felled remnants of trees, the formation of industrial dumps, technological roads, violation of the fertile soil layer, open-pit mining, which allows authorized authorities in the field of monitoring the implementation of land legislation, promptly monitor, identify violations, and improve the effectiveness of oversight measures.

Keywords

Monitoring, agricultural land, region, web application, costs.

Acknowledgements

The study was conducted as part of the "Geoinformation System for Digital Regional Management" of the comprehensive scientific and technical program for the full innovation cycle "Development and implementation of a set of technologies in the areas of exploration and production of solid minerals, industrial safety, bioremediation, and the creation of new deep-processed products from coal raw materials while consistently reducing the environmental impact on the environment and risks to human life," approved by Order of the Government of the Russian Federation dated May 11, 2022, No. 1144-r.

For citation

Bondarev N.S., Bondareva G.S., Kharitonov A.V. Monitoring of agricultural lands in the coal mining region. *Ugol'*. 2025;(12):46-50. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-12-46-50.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность, важность и приоритетность мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в составе элемента государственной политики в Кемеровской области – Кузбассе определены существующими объективными причинами: не установлено местоположение более 45% земель сельскохозяйственного назначения; порядка 4 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения ежегодно нарушаются в результате разработки полезных ископаемых; около 2 тыс. га ежегодно переводятся из земель сельскохозяйственного назначения для целей развития угольной промышленности [1]. Приоритет мониторинга в угледобывающем регионе обусловлен масштабированием зависимости «угледобыча – выведение земель из оборота»: только за 2023 г. площадь земель, отнесенных к категории земли сельскохозяйственного назначения, уменьшилась по этой причине на 4,36 тыс. га. Необходимость проведения земельного контроля и связанных с ним мероприятий исходит из основополагающих положений Земельного Кодекса, Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения». В целях соблюдения земельного законодательства осуществляются проверки по следующим основным направлениям: целевое назначение, неиспользование земель, незаконное использование (включая добычу полезных ископаемых), нарушение почвенного покрова, восстановление и рекультивация.

АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

В 2021 г. была утверждена Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, которая усиливает необходимость проведения земельного контроля и связанных с ним мероприятий [2]. Основной целью программы являлись осуществление сбора и систематизация данных о землях сельскохозяйственного назначения [3, 4, 5]. В качестве приоритетов и целей государственной политики в сфере эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации определены в том числе:

– восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, предотвращение сокращения их площадей, рациональное использование;

– расширение посевов сельскохозяйственных культур за счет неиспользуемых пахотных земель.

Площадь ежегодно контролируемых земель Кузбасса традиционными проверками составляет порядка 30 тыс. га, при общей площади области – 9,57 млн га. Текущее состояние мониторинга земельных участков в регионе не позволяет оценить реальную ситуацию, а значит, принять оперативные решения, осуществить реагирование. К основным проблемам актуализации информации о землях сельскохозяйственного назначения относят недостаток финансирования и ресурсов для проведения регулярного мониторинга и обновления данных, недостаточное владение геоинформационными системами и другими инструментами аналитики земельных ресурсов, отсутствие обмена информацией между структурами, выполняющими эти функции [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Все это требует разработки и внедрения в регионе более точных способов мониторинга с использованием современных цифровых технологий и реализации в разработанной системе модуля земельного надзора [7]. Модуль земельного надзора web-приложения «Система управления мониторингом состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства (теплотрасс, благоустройства (газоны, парки, городские леса), зданий (кровля, фасады) в части модуля земельного надзора (по землям сельскохозяйственного назначения)» позволяет оперативно оценить текущее состояние, фиксировать нарушения, проводить мониторинг земель сельскохозяйственного назначения. Он включает в себя набор данных и функций, позволяющий наиболее точно, с минимальными затратами времени и в полном объеме реализовать надзорные составляющие за землями сельскохозяйственного назначения со стороны уполномоченных органов власти. Реализованный в web-приложении функционал призван автоматизировать аналитические работы, которые являются основанием для выбора и обоснования решений уполномоченных органов в области надзора за землями сельскохозяйственного назначения.

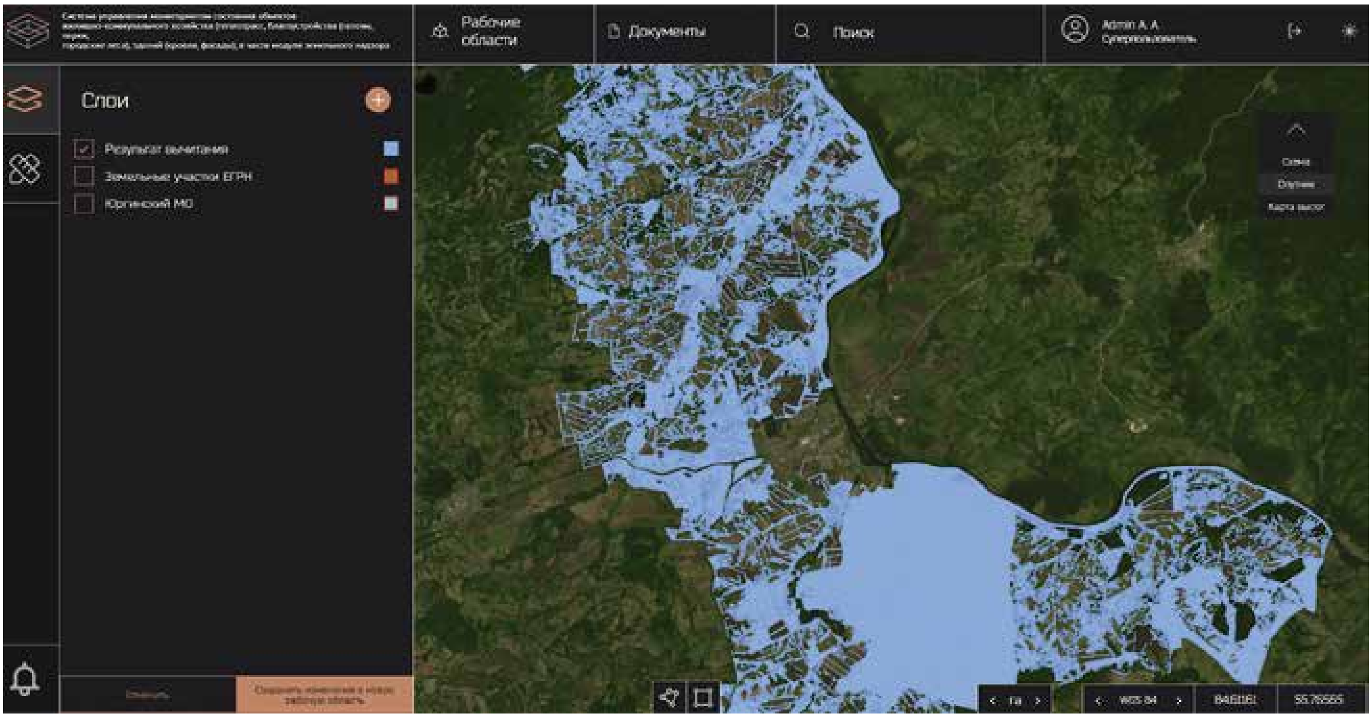
Объектом управления модуля земельного надзора являются цифровые карты земельных ресурсов. Состав данных web-приложения:

– цифровые ортофотопланы, полученные при аэрофотосъемке с БВС;

– оцифрованные данные бумажных карт;

– сведения единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).

Модуль земельного надзора (по землям сельскохозяйственного назначения) web-приложения учитывает нормативно-правовую документацию по предмету земельного надзора. Выполненные в растре бумажные карты экспериментальных участков оцифрованы в векторный формат, позволяющий реализовать различные алгоритмы. Полученные векторные карты сопоставлялись с исходным растром в целях определения совпадения [8].



Результаты поиска участков, не поставленных на кадастровый учет

Search results for plots not registered in the State Cadastral Register

Для формирования базы цифровых ортофотопланов проведена аэрофотосъемка земельных участков, включая участки сельскохозяйственного назначения, используемые в настоящее время без оформленных прав [9, 10]. Результаты аэрофотосъемки в целях построения ортофотопланов и их внесения в web-приложения модуля земельного надзора Кемеровской области – Кузбасса были подвергнуты фотограмметрической обработке.

По итогам требований к web-приложению разработаны алгоритмы создания слоев с перечнем входных и выходных данных, позволяющие реализовать функции поиска участков, не поставленных на учет, использования земель не по целевому назначению, поиска пашен, определения возможности включения в хозяйственный оборот.

Результаты поиска и визуализации границ участков сельскохозяйственного назначения, сведения о которых отсутствуют в ЕГРН, представлены на *рисунке*.

Работа алгоритма заключается в вычитании имеющихся в ЕГРН границ и границ, полученных при оцифровке копий бумажных карт [1]. В приложении осуществлена разработка алгоритма, позволяющего находить из имеющихся границ площадей участки с пересечением границ, участки, не совпадающие по границам, установленным документально.

Данные о границах пашни предполагают поиск участков с помощью нейросетевого алгоритма. Это позволяет определить границы пашен, их состояние: использование или неиспользование [11]. Архивные данные о границах участка типа «Пашня» получены путем оцифровки сканированных копий бумажных карт. Алгоритмами искусственного интеллекта определяются пашни, как реально возделываемые, так и пашни, которые зарастают лесом. Неиспользуемые земли теряют плодородие, зарастают [6]. Функционал приложения позволяет осуществить расчет степени залесенности сельскохозяйственных участков для определения целевого использования земель и возможности введения их в хозяйственный оборот. В целях определения состояния и возможности хозяйственного использования разработан и реализован инструмент «Залесенность» – методика мониторинга текущего зарастания земельного участка с учетом возможности аналитики и прогнозирования развития ситуации, определением стадии зарастания земельного участка на основе авторской методики с использованием технологий искусственного интеллекта и подсчета затрат на расчистку земельного участка от древесно-кустарниковой растительности [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализуемые в web-приложении «Система управления мониторингом состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства (теплотрасс, благоустройства (газоны, парки, городские леса), зданий (кровля, фасады) в части модуля земельного надзора (по землям сельскохозяйственного назначения)» функции позволяют с помощью компьютерных программ и алгоритмов осуществить оценку текущего состояния земель, возможности их включения в сельскохозяйственный оборот. Функционал web-приложения позволяет определять нарушения земельного законодательства, такие как: наличие порубочных остатков деревьев; формирование промышленных отвалов, поросших растениями; формирование технологических дорог; нарушение плодородного слоя почвы; ведение открытых горных работ. Все это позволяет уполномоченным органам власти в области контроля за исполнением земельного законодательства, используя web-приложение и актуальные ортофотопланы, оперативно осуществлять мониторинг, выявлять нарушения и, как следствие, значительно повысить эффективность надзорных мероприятий.

Список литературы • References

1. Стратегирование экономического и инвестиционного развития Кузбасса / В.Л. Квинт, М.К. Алимурадов, К.Л. Астапов и др. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. 364 с. DOI: 10.21603/978-5-8353-2724-9.
2. Ганиева И.А., Шепелев Г.В. Завершен первый этап КНТП «Чистый уголь – Зеленый Кузбасс» // Уголь. 2025. № 1. С. 33-36. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-1-33-36.
   The first stage of the CSTP «Clean Coal – Green Kuzbass» has been completed. *Ugol'*. 2025;(1):33-36. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-1-33-36.
3. Калитка Л.С., Евстратова Л.Г. Мониторинг зарастания земель сельскохозяйственного назначения по космическим снимкам высокого и среднего пространственного разрешения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4(382). С. 7-9. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-4-7-9.
   Kalitka L.S., Evstratova L.G. Imperfection of the Conceptual Basis of Reverse Engineering Technologies in the Life Cycle of Complex Systems. *International Agricultural Journal*. 2021;4(382):7-9. (In Russ.). DOI: 10.24412/2587-6740-2021-4-7-9.
4. Рогатнев Ю.М. Теоретические основы землеустройства в современных условиях // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2024. № 3. С. 133.
   Rogatnev Yu.M. Theoretical foundations of land management in modern conditions. *Land management, cadastre and land monitoring*. 2024;(3):133. (In Russ.).
5. Сюняева О.И., Окунева О.А., Леонова Ю.В. Региональный мониторинг параметров плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения // Земледелие. 2021. № 6. С. 10-13. DOI: 10.24412/0044-3913-2021-6-10-13.
   Syunyaeva O.I., Okuneva O.A., Leonova Yu.V. Regional monitoring of soil fertility parameters of agricultural lands appointments. Agriculture. 2021;(6):10-13. (In Russ.). DOI: 10.24412/0044-3913-2021-6-10-13.
6. Ишамятова И.Х., Чабанов А.Г., Отвагина М.Г. Мониторинг земель Пензенской области, нарушенных твердыми бытовыми отходами, на основе ГИС-технологий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 1. С. 47-53. DOI: 10.33920/sel-04-2301-07.
   Ishamyatova I.Kh., Chabanov A.G., Otvagina M.G. Monitoring of lands of the Penza region, disturbed by solid household waste, based on GIS technologies. *Land management, cadastre and land monitoring*. 2023;(1):47-53. (In Russ.). DOI: 10.33920/sel-04-2301-07.
7. Геоинформационное картографирование для анализа пространственно-временных данных сельскохозяйственного производства регионов Сибири / В.В. Алещенко, О.А. Алещенко, В.А. Добрякова и др. // Геодезия и картография. 2021. Т. 82. № 3. С. 28-35.

Aleshchenko V.V., Aleshchenko O.A., Dobryakova V.A. et al. Geoinformation mapping for the analysis of spatial and temporal data of agricultural production in the regions of Siberia. *Geodesy and cartography.* 2021;82(3) 28-35. (In Russ.).

8. Teleubay Zh.B., Assylkhanova A.Zh., Kadylbekov M.K. et al. Monitoring of rational use of the agricultural land: A case study of the Akmola region for 2018-2020 years period. *Bulletin of the L.N. Gumilyov eurasian national university. Chemistry. Geography. Ecology series.* 2021;4(137):43-56. DOI: 10.32523/2616-6771-2021-137-4-43-56.
9. Chetia S., Borkotoky K., Medhi S. et al. Land use Land Cover Monitoring and Change Detection of Tinsukia, India. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2020;9(6):502-506. DOI: 10.35940/ijitee.f3814.049620.
10. Monitoring of land-use change in 2 periods by using Remote Sensing Technology and Spectral indices. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2024;301-306. DOI: 10.59018/032444.
11. Ilyas M., Yasir M., Md. Hossain S., Khan S. Urban area extraction and land use land cover monitoring of Charsadda district, Pakistan. *Earth Science Malaysia.* 2022;6(2):96-102. DOI: 10.26480/esmy.02.2022.96.102.
12. Бондарев Н.С., Комарова А.А., Зверев Р.Е. Методика определения состояния земель сельскохозяйственного назначения и возможности их введения в оборот // Уголь. 2024. № 11S. С. 71-75. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-11S-71-75.

Bondarev N.S., Komarova A.A., Zverev R.E. Methodology for determining the condition of agricultural lands and the possibility of their introduction into circulation. *Ugol'.* 2024;(11S):71-75. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024– 11S-71-75.

Authors Information

Bondarev N.S. – Doctor of Economic Sciences, Head of the Department of Quality Management, Kemerovo State University, Kemerovo, 650000, Russian Federation, e-mail: 05bns09@mail.ru

Bondareva G.S. – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Management and Agribusiness, Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, 650056, Russian Federation, e-mail: galina0205@mail.ru

Kharitonov A.V., Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher, Kemerovo Research Institute of Agriculture – Branch of the Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, 650510, Russian Federation, e-mail: al.kharytonov@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию: 3.10.2025
Поступила после рецензирования: 15.11.2025
Принята к публикации: 28.11.2025

Paper info

Received October 3, 2025
Reviewed November 15, 2025
Accepted November 28, 2025

Горняки шахты «Есаульская» добыли миллионную тонну угля с начала года

В ноябре горняки шахты «Есаульская» Распадской угольной компании (РУК) выдали на-гора 1 млн т угля из очистного забоя с начала 2025 г. Высоких показателей добился участок по добыче угля № 1 под руководством начальника участка Сергея Селедкова, механика Сергея Борисова и бригадира Олега Басманова.

Миллионную тонну угля марки ГЖ горняки добыли из лавы № 29-35, которая введена в эксплуатацию в мае 2025 г. В целом по итогам года шахтеры рассчитывают добыть 1350-1360 тыс. т угля.

Передовая бригада Олега Басманова трудится на современном высокопроизводительном горношахтном оборудовании. Для обеспечения безопасности в очистном забое проведен полный комплекс дегазационных работ. В режиме онлайн контролируются все производственные процессы, аэрологическая безопасность, местоположение персонала и транспорта под землей. Обеспечивать безопасное ведение работ помогают системы видеофиксации – стационарные камеры в забое и регистраторы, встроенные в головной светильник.

С производственным достижением добычников шахты «Есаульская» поздравил генеральный директор Распадской угольной компании Владимир Мельниченко. Он вручил бригаде Олега Басманова памятный кубок, поблагодарил шахтеров за ответственный подход к решению производственных задач и пожелал безопасной работы.

Пресс-служба Распадской угольной компании