

Методика определения состояния земель сельскохозяйственного назначения и возможности их введения в оборот*

Methodology for determining the condition of agricultural lands and the possibility of their introduction into circulation

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-11S-71-75>

В статье представлена методика оценки состояния земель сельскохозяйственного назначения для определения возможности ведения различных направлений хозяйствования. Методика основана на применении БПЛА, цифровых карт и использовании алгоритмов построения сценариев возможного состояния земель. Предложен подход к определению состояния земель по степени их возможного введения в оборот: легко вводимые, трудно вводимые. Определены и разработаны этапы и принципы методики: подготовительный, выявление используемости (неиспользуемости) сельскохозяйственных земель, построение цифровой карты, определение стадии за-растания участка, определение направлений хозяйственного использования земель, расчет затрат на вовлечение земель в оборот. Использование данных о состоянии земель позволяет планировать развитие направлений хозяйствования, повысить эффективность их использования и результативность мониторинга.

Ключевые слова: состояние земель, хозяйственный оборот, мониторинг, БПЛА, цифровые карты, регион, экономические затраты

Для цитирования: Бондарев Н.С., Комарова А.А., Зверев Р.Е. Методика определения состояния земель сельскохозяйственного назначения и возможности их введения в оборот // Уголь. 2024;(11S):71-75. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-11S-71-75.

Abstract

The article presents a methodology for assessing the condition of agricultural land to determine the possibility of conducting various business activities. The methodology is based on the use of UAV, digital maps and the use of algo-

БОНДАРЕВ Н.С.

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

КОМАРОВА А.А.

Начальник отдела
кадастровых работ
и цифровой обработки данных
Центра геодезии, аэрофотосъемки
и кадастровых работ
Института цифры
ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: a.komarova@i-digit.ru

ЗВЕРЕВ Р.Е.

Специалист по управлению БЛА
Центра геодезии, аэрофотосъемки
и кадастровых работ
Института цифры
ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: r.zverev@i-digit.ru

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий от 30 сентября 2022 г. № 075-15-2022-1195.



**НОЦ
КУЗБАСС –
ДОНБАСС**

Научно-образовательный
центр «Кузбасс-Донбасс»

gorithms for constructing scenarios of possible land conditions. An approach is proposed to determine the condition of lands according to the degree of their possible introduction into circulation: easily introduced, difficult to introduce. The stages and principles of the methodology are defined and developed: preparatory, identification of the use (non-use) of agricultural land, construction of a digital map, determination of the stage of overgrowth of the site, determination of the directions of economic use of land, calculation of the costs of land involvement in circulation. The use of data on the state of land allows you to plan the development of land use areas, increase the efficiency of their use and the effectiveness of monitoring.

Keywords

land condition, economic turnover, monitoring, UAVs, digital maps, region, economic costs.

Acknowledgements

The research was carried out with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the agreement on the provision of grants from the federal budget in the form of subsidies dated September 30, 2022 No. 075-15-2022-1195.

For citation

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.

ВВЕДЕНИЕ

Кемеровская область – Кузбасс – это угольный регион, в котором естественный природный ландшафт преобразован разрезами и шахтами, для функционирования которых необходимым условием является использование земель, включая самые ценные из них – сельскохозяйственные. При этом расширение территории угледобычи требует новых переводов сельскохозяйственных земель в промышленные, а добыча угля в свою очередь связана с образованием отвалов вскрышной породы, размещаемых также на данной территории. Образованные отвалы препятствуют восстановлению земель, требуют рекультивации, которая проводится очень слабыми темпами. В связи с этим на конец 2022 г. площадь нарушенных земель составила 101,6 тыс. га.

В этой связи очень важен мониторинг земельных угодий, по результатам которого возможно проведение мероприятий, способствующих рациональному использованию земель, их сохранности, рекультивации [1]. Данные мониторинга становятся основой для принятия решений о переводе земель из одной категории в другую и их изъятии в целях промышленности, строительства, лесного хозяйства [2].

Учитывая перспективы развития области в части добычи угля согласно программе развития Кузбасса (предусматривает повышение добычи угля) потребность в рекультивации земель серьезным образом возрастает. Эту институциональную проблему, вне всяких сомнений, можно было бы выделить в самостоятельную, но в рамках нашего исследования рассмотрим ее в данном контексте.

Для ведения сельского хозяйства оценка качественного состояния земли, степени зарастания, естественного плодородия и других показателей, имеющих значение для хозяйственного производства, является значимой и определяет направления использования [3].

Цель работы – разработка методики определения состояния земель сельскохозяйственного назначения, по итогам применения которой станет возможным принятие решений о возможности использования земельных участков в хозяйственных целях, для ведения аграрного производства или решений о переводе в другие категории.

Работа выполняется в рамках проекта «Геоинформационная система цифрового регионального управления» КНТП «Чистый уголь-Зеленый Кузбасс».

АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Добыча и переработка полезных ископаемых явились доминантой по отношению к иным возможностям использования земли, в том числе сельскохозяйственным. В этом смысле обнаруживается конфликт: с одной стороны, регион полностью в своем экономическом развитии зависит от объемов и эффективности добычи полезных ископаемых, с другой стороны, земли сельскохозяйственного назначения все убывают, переводятся в земли промышленности (по большей части – угольной), что противоречит принципу приоритетного использования земель сельскохозяйственного назначения согласно их категории [4].

В то же время промышленность (в особенности химическая) – это благоприятная возможность для сельского хозяйства [5]. Плюсы в том, что данный вид производства может поддерживать сельское хозяйство – производство удобрений и переработка продукции – лишь два поверхностных примера [6]. Высокая плотность населения, также связанная с промышленностью, является еще одним фактором, благоприятствующим развитию сельского хозяйства и АПК и экономики региона в целом [7].

Угледобывающая ориентация региона и рекреационные возможности природно-экономических зон предопределили территориальное размещение сельскохозяйственных и промышленных предприятий. В Яшкинском, Топкинском, Прокопьевском, Ижморском, Промышленновском и Ленинск-Кузнецком муниципальных округах области функционирует наибольшее количество прибыльных сельских хозяйств, что объясняется и почвенным плодородием, и близостью рынков сбыта аграрной продукции. Не в столь развитом экономическом состоянии находятся предприятия аграрной сферы Чебулинского, Тяжинского и Тисульского муниципальных округов – об этом можно судить по значительной доле убыточных предприятий отрасли.

Отдельный момент – использование земель по назначению с целью недопущения отсутствия эксплуатации и нецелевых факторов. Так, для Мариинского и Тяжинского муниципальных округов наиболее существенна доля неиспользуемых сельскохозяйственных земель, что коррелирует с эффективностью аграрного производства.

Ежегодно под отвалы вскрышных пород переводятся земли сельскохозяйственного и лесного назначения в земли промышленности, тем самым сокращая полезные площади. Конечно, при возрастании добычи угля эта тенденция будет только увеличиваться. Количество нарушенных земель имеет ежегодный тренд увеличения, при этом рекультивация отстает.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Необходимость учета состояния земли, особенно для тех участков, которые не используются, или для нарушен-

ных промышленностью земель, возникает обоснование необходимости дальнейшего хозяйственного использования: введения в оборот для аграрного производства, перевода из одной категории в другую, изъятия [8].

В связи с этим возникает потребность в методике определения состояния земли и возможности ее введения в сельскохозяйственный оборот [9]. В дополнение к существующим методикам, основанным на кадастровой оценке либо баллах бонитета, предлагаемая авторская методика определения состояния земель учитывает различные параметры, включая показатели стоимости сельскохозяйственных угодий различного плодородия и структуру почв [10].

РЕЗУЛЬТАТ ИССЛЕДОВАНИЙ – МЕТОДИКА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ЭТАПОВ:

1. *Подготовительный.* На данном этапе происходит сбор и систематизация данных о земельном участке. Используются публичные источники, кадастры, из которых отбирается необходимая информация о назначении, границах, площади, категории земельного участка и другие данные, необходимые для определения возможной хозяйственной деятельности на участке. Отрабатывается гипотеза о возможных вариантах хозяйствования и включения земельного участка в оборот [11]. Включает: сбор, анализ использования, категории, границы, кадастровую стоимость, другие параметры, относящиеся к выявленному земельному участку. Цель: подтверждение категории участка земли «земля с/х назначения»;

2. *Выявление используемости (неиспользуемости) сельскохозяйственных земель.* Включает оценку неиспользования земель с помощью БПЛА (производится на основе границ Публичных кадастровых карт, но при условии, что они актуализированы). На втором этапе возможно дополнительное выездное ознакомление с земельным участком и его характеристиками (на месте его физического расположения) в целях предотвращения возможных ошибок техники. Цель: сопоставить данные подготовительного этапа – документальную информацию – с фактическим положением. Сопоставляются такие параметры, как «назначение» и «состояние», фиксируется хозяйственное использование, определяется соответствие координат, местоположение, наличие объектов и элементов хозяйственной деятельности.

3. *Построение цифровой карты.* На данном этапе происходит построение цифровой карты по несовпадающим параметрам (выявленным в процессе второго этапа). Если выявлено, что участок земель сельскохозяйственного назначения не эксплуатируется, заброшен, то возможна детализация цифровой карты с помощью БПЛА для целей учета качественной компоненты с позиции дальнейшего хозяйственного использования: определяются виды растительности по ярусам с упором на древесной [12]. Эта информация необходима для определения возможности введения в хозяйственный оборот участка земли с его разделением на две категории: легко вводимые и трудно вводимые.

4. *Определение стадии зарастания участка.* Затраты по подготовке участка для ввода в оборот напрямую зависят от степени зарастания участка, которая в усредненном виде разбита на пять стадий, где пятая стадия – это сомкнутый лес. В случае пятой стадии зарастания участка единственным целесообразным решением будет являться его перевод в земли лесного фонда. Для участков остальных четырех стадий возможна вариация решений: первая и вторая стадии зарастания могут являться участками, легко вводимыми в оборот, а участки с третьей и четвертой стадиями зарастания характеризуются как участки, использование которых в целях сельского хозяйства затратно (трудно вводимые в оборот). Каждая из стадий подвергается анализу на предмет ввода в оборот: учитываются такие параметры, как удаленность от дорог и от аграрных производств, условия конъюнктуры рынка.

Если участки, подлежащие анализу, имеют значительный масштаб, то определение стадии зарастания в результате отсутствия обработки или в результате промышленного нарушения земель осуществляется путем разделения на более мелкие, составные участки [13], для чего выделяются участки земли между естественными разграничителями – дорогами, лесополосами, водоемами и т.п. Для выделенных участков происходит построение цифровой карты согласно третьему этапу предлагаемой методики [14]. В итоге по каждой цифровой карте принимаются определенные решения. Если же в правовом поле необходимо принять решения в целом по участку, то информация по стадиям зарастания всего участка усредняется, и на основе этой оценки определяется направление дальнейшего использования. Для нарушенных промышленностью земель, подлежащих рекультивации или находящихся в стадии рекультивации, также очень важна кустарниковая растительность, связывающая подвижные составы, в связи с чем при построении карт учитывается степень зарастания участка кустарниками.

5. *Определение направлений хозяйственного использования земель.* Исходя из данных предыдущего этапа, выделенные легко вводимые участки рассматриваются на предмет направлений хозяйственной деятельности. Для этого необходимо оценить почвенное плодородие участка (за основу можно брать балл бонитета) или провести уточнение качественных характеристик почв на основе их анализа (геоботанических проб) и анализа растительности. Если участков несколько, необходимо изучить возможности их эксплуатации в едином массиве, то есть осуществить построение цифровой модели хозяйственного использования.

При принятии решения о направлении использования заключительным шестым этапом является расчет затрат на вовлечение земель в оборот: выкорчевка, технические дороги, переправы, разравнивание и другие виды работ. Затраты определяются на 1 гектар или по каждому участку, цены – среднерыночные текущего года, при этом необходимо учитывать сезонность работ, особенности рельефа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная, таким образом, методика использует цифровые карты, полученные на основе обследования земель с помощью БПЛА, позволяет с помощью компьютерных программ и алгоритмов осуществить оценку как состояния земель, так и возможности и направления включения их в оборот, включая расчет экономических затрат. Построенные цифровые карты служат объектом сравнения результатов дальнейшего мониторинга, в связи с чем возможно вносить изменения в алгоритмы определения стадии зарастания, основываясь на данных динамики площадей, подвергающихся изменениям.

На основе цифровых карт происходит построение возможных сценариев хозяйственного использования, прогнозов как по земельному массиву в целом, так и по отдельным частям. Дальнейшее направление исследования предполагает создание экономических прогнозов хозяйственной деятельности, учитывающей показатели доходности деятельности (к примеру, растениеводства) в сопоставлениях с затратами по вводу земель в эксплуатацию.

Методика носит универсальный характер и в зависимости от задач может быть модифицирована. Если необходимо определить степень ущерба от нарушения земель, то возможно построение моделей зарастания в проекции было – стало с определением площадей, подвергнутых изменениям.

Список литературы • References

1. Малочкин В.Ю., Горбачев С.Ю. ГИС как важный инструмент инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2019. № 2-2. С. 18. DOI: 10.24411/2658-3569-2019-12016. Malochkin V.Yu., Gorbachev S.Yu. GIS as an important tool for the inventory of agricultural lands. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologij Integral*. 2019;(2-2):18. (In Russ.). DOI: 10.24411/2658-3569-2019-1206.
2. Zhang Y., Zhao H. Land – Use and Land-Cover Change Detection Using Dynamic Time Warping – Based Time Series Clustering Method. *Canadian Journal of Remote Sensing*. 2020;46(1):67-83. DOI: 10.1080/07038992.2020.1740083.
3. Подковырова М.А., Кучеров Д.И., Огнева Ю.Е. Применение картографического метода в планировании использования земель сельскохозяйственного назначения муниципального района // International Agricultural Journal. 2023. Т. 66. № 2. DOI: 10.55186/25876740-2023-7-2-10. Podkovyrova M.A., Kucherov D.I., Ogneva Yu.E. Application of the cartographic method in planning the use of agricultural land in a municipal area. *International Agricultural Journal*. 2023; 66(2). (In Russ.). DOI: 10.55186/25876740-2023-7-2-10.
4. Малышева Е.С., Костин И.Г., Хижняк Р.М. Применение геоинформационных систем для кадастровой и экологической оценки земель сельскохозяйственного назначения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 2(380). С. 14-19. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-2-14-19. Malysheva E.S., Kostin I.G., Khizhnyak R.M. Application of geoinformation systems for cadastral and environmental assessment of

- agricultural lands. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal*. 2021;2(380):14-19. (In Russ.). DOI: 10.24412/2587-6740-2021-2-14-19.
5. Tomilin K.V., Kharitonov A., Bondarev N.S. Technique for Determining the Potential Use of Disturbed Lands for Agriculture in Mining Region. E3S Web of Conferences: 5, Kemerovo, 19-21 October 2020. Kemerovo, 2020, pp. 02032. DOI: 10.1051/e3sconf/202017402032.
 6. Xu G., Chen B., Zhang H. et al. A bayesian based method to generate a synergetic land-cover map from existing land-cover products. *Remote Sensing*. 2014;6(6):5589-5613. DOI: 10.3390/rs6065589.
 7. Бондарев Н.С., Бондарева Г.С. Система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель // Уголь. 2023. № 2. С. 60-64. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-60-64.
Bondarev N.S., Bondareva G.S. A system for assessing the possibility of including lands disturbed by industry in economic turnover. *Ugol'*. 2023;(2):60-64. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-60-64.
 8. Аль-Чаабави М.Р.А., Иванцова Е.А. Определение состояния земель сельскохозяйственного назначения в провинции Майсан (Ирак) на основе пространственных данных // Успехи современного естествознания. 2022. № 8. С. 7-12. DOI: 10.17513/use.37862.
Al-Chaabawi M.R.A., Ivantsova E.A. Determination of the state of agricultural lands in the province of Maysan (Iraq) on the basis of spatial data. *Uspexhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2022;(8):7-12. (In Russ.). DOI: 10.17513/use.37862.
 9. Atesoglu A., Erpay S., Ozel H.B. et al. Monitoring of Land-Cover / Land-Use changes in Syria by involving the collect earth methodology approach. *Fresenius Environmental Bulletin*. 2020;29(12):11032-11041.
 10. Денисова Е.В., Силова В.А. Геоинформационное обеспечение проведения мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в системе управления земельными ресурсами (на примере Волгоградской области) // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2021. Т. 27. № 4. С. 57-65. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-57-65.
Denisova E.V., Silova V.A. Geoinformation support for monitoring agricultural land in the land management system (on the example of the Volgograd region). *InterKarto. InterGIS*. 2021;27(4):57-65. (In Russ.). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-57-65.
 11. Хлыстун В.Н., Алакоз В.В. О землеустроительном обеспечении вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2022. № 5. С. 2-8. DOI: 10.31442/0235-2494-2022-0-5-2-8.
 - Khlystun V.N., Alakoz V.V. On land management support for the involvement of unused agricultural lands in circulation. *Ekonomika sel'skokhozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij*. 2022;(5):2-8. (In Russ.). DOI: 10.31442/0235-2494-2022-0-5-2-8.
 12. Опыт и уроки подготовки КНТП «Чистый уголь – Зеленый Кузбасс» / И.А. Ганиева, Г.В. Шепелев, П.М. Бобылев и др. // Уголь. 2022. № 11. С. 17-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-11-17-25>.
Ganieva I.A., Shepelev G.V., Bobylev P.M., Petrik N.A. Experience and lessons learned in preparing the 'Clean Coal – Green Kuzbass' Integrated Scientific and Technical Project. *Ugol'*. 2022;(11):17-25. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-11-17-25.
 13. Makenova S.K., Alipbeki O.A., Tatarintsev V.L. et al. Issue on land degradation in Kazakhstan. *Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*. 2023;2(117):261-272. DOI: 10.51452/kazatu.2023.2(117).1406.
 14. Zeng T., Wang L., Zhang Z. et al. An integrated land cover mapping method suitable for low-accuracy areas in global land cover maps. *Remote Sensing*. 2019;11(15):1777. DOI: 10.3390/rs11151777.

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

Komarova A.A. – Head of the Department of Cadastral Works and Digital Data Processing of the Center of Geodesy, Aerial Photography and Cadastral Works of the Institute of Digit, Kemerovo State University, Kemerovo, 650000, Russian Federation, e-mail: a.komarova@i-digit.ru

Zverev R.E. – UAV Management Specialist of the Center of Geodesy, Aerial Photography and Cadastral Works of the Institute of Digit, Kemerovo State University, Kemerovo, 650000, Russian Federation, e-mail: r.zverev@i-digit.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию: 15.09.2024

Поступила после рецензирования: 21.10.2024

Принята к публикации: 31.10.2024

Paper info

Received September 15, 2024

Reviewed October 21, 2024

Accepted October 31, 2024