

УДК: 528.46

DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-57-65

Е.В. Денисова<sup>1</sup>, В.А. Силова<sup>2</sup>

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА  
ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ  
(НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**АННОТАЦИЯ**

Отсутствие актуальной картографической основы приводит к бесконтрольному обороту земель, не отражает их реальное состояние и использование, тем самым приводя к разрушению и деградации не только отдельных компонентов агроландшафта, но и целых природных систем. Агроландшафт является сложной экологической системой, который в жестких условиях потребления, теряет свою способность к самовосстановлению и регуляции на очень длительное время. И каждый из его компонентов нуждается в учете, наблюдении и защите. Геоинформационное проведение мониторинга обеспечивает устойчивость, как отдельных составляющих, так и всего целого агроландшафта, способствует формированию эффективного земледелия и землепользования, повышению продуктивности угодий и предотвращению развития деградационных процессов. Мониторинг территории Кисловского сельского поселения Быковского района Волгоградской области по данным 2004 года не отражает действительного состояния и порядка использования земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда. Изменились границы, площади дегумифицированных земель, в границах лесного фонда, по данным Росреестра, расположены земельные участки с кадастровыми номерами ЗУ 34:02:010001:185, ЗУ 34:02:010001:104, ЗУ 34:02:010001:100, площадью 2,7 га каждый для ведения сельскохозяйственного производства. Площадь лесных массивов сократилась с 576 га до 484 га или 16 %, содержание гумуса в почвах является низким – 1,7 %, что в агроклиматических условиях Волгоградской области является критическим. Расположение земельных участков категории сельскохозяйственного назначения в границах земель лесного фонда противоречит земельному законодательству, нарушает сохранность и целостность лесных насаждений, приводит к деградации, опустыниванию и разрушению экологического каркаса.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** агроландшафт, картографический материал, мониторинг, оценка, состояние, угодья.

---

<sup>1</sup> Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, ФНЦ «Агроэкологии РАН», пр. Университетский, д. 97, 400062, Волгоград, Россия, e-mail: [denisov.00@mail.ru](mailto:denisov.00@mail.ru)

<sup>2</sup> Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, FSC of «Agroecology RAS», 400062, Russia, Volgograd, University ave, 97, e-mail: [denisov.00@mail.ru](mailto:denisov.00@mail.ru)

Elena V. Denisova<sup>1</sup>, Viktoria A. Silova<sup>2</sup>

## GIS SUPPORT FOR MONITORING AGRICULTURAL LAND IN THE LAND MANAGEMENT SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF THE VOLGOGRAD REGION)

### ABSTRACT

The lack of an up-to-date cartographic basis leads to uncontrolled land turnover, does not reflect their real state and use, thereby leading to the destruction and degradation of not only individual components of the agricultural landscape, but also entire natural systems. Agrolandscape is a complex ecological system that, under harsh conditions of consumption, loses its ability to self-repair and regulate for a very long time. And each of its components needs to be accounted for, monitored, and protected. Geoinformation monitoring ensures the sustainability of both individual components and the entire agricultural landscape, contributes to the formation of effective agriculture and land use, increases the productivity of land and prevents the development of degradation processes. Monitoring of the territory of the Kislovsky rural settlement of the Bykovsky district of the Volgograd region according to 2004 data does not reflect the actual state and order of use of agricultural land and forest resources. The boundaries and areas of dehumified land have changed, and within the boundaries of the forest fund, according to Roseyestr, there are land plots with cadastral numbers ZU 34: 02:010001:185, ZU 34:02:010001:104, ZU 34:02:010001: 100, with an area of 2.7 hectares each for agricultural production. The area of forest areas has decreased from 576 ha to 484 ha or 16 %, the humus content in the soils is low – 1.7 %, which is critical in the agro-climatic conditions of the Volgograd region. The location of agricultural land plots within the boundaries of the forest fund lands contradicts the land legislation, violates the safety and integrity of forest stands, leads to degradation, desertification and destruction of the ecological framework.

**KEYWORDS:** agrolandscape, cartographic material, monitoring, assessment, condition, land.

### ВВЕДЕНИЕ

Волгоградская область в сфере наличия и использования земельных ресурсов представляет собой огромное многообразие и богатство, несмотря на сложные природные условия региона. Владение актуальной информацией об их состоянии, динамики и происходящих процессах, является наиболее важной и острой проблемой региона. Необходимость получения своевременных, качественных и доступных сведений о любом земельном участке, независимо от его категории и правового статуса необходимо для разработки комплексных мер по использованию, сохранению и созданию эффективной системы организации земельного оборота. Современная интенсификация сельского хозяйства приводит к бесконтрольному потреблению ресурсов, утрате границ земельных участков, нарушению земельного законодательства, и как следствие, разрушению экологического баланса [Волков, 2015; Волков, 2017].

Такое использование влечет за собой развитие негативных процессов, снижение плодородия, незаконное использование земельных участков, вырубке лесных насаждений.

---

<sup>1</sup> Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, ФНЦ «Агроэкологии РАН», пр. Университетский, д. 97, 400062, Волгоград, Россия, e-mail: [viktoriaem@mail.ru](mailto:viktoriaem@mail.ru)

<sup>2</sup> Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, FSC of «Agroecology RAS», 400062, Russia, Volgograd, University ave, 97, e-mail: [viktoriaem@mail.ru](mailto:viktoriaem@mail.ru)

Действенным механизмом, позволяющим осуществлять контроль за порядком использования земель, их состоянием и целевого назначения, является государственный мониторинг, ведение которого невозможно без современного картографического обеспечения. Целью исследования является уточнение порядка использования земель сельскохозяйственного назначения с применением геоинформационных методов, а также обоснование необходимости разработки современного картографического материала, обеспечивающего точность проведения мониторинга земель.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Космические снимки обеспечивают достоверность и объективность полученной информации о состоянии и использовании земель всех категорий, их местоположения, площадях и позволяют сформировать комплексный системный подход к оценке земель, степени их вовлеченности в производственные процессы, а также уровень их деградации и сохранности [Мельникова, 2010; Папаскири, 2020; Papaskiri, 2019].

Современные преобразования в сельском хозяйстве, переход право собственности от государственного к частому, привели к тому, что прежняя модель использования земельных угодий в границах крупных сельскохозяйственных предприятий (колхозов и совхозов) перестала существовать. Появились новые собственники, владельцы и пользователи земельных участков которые пожелали закрепить свое право собственности на местности, т. е. выделить земельные участки, с определением их координат и площади.

Использование материалов дистанционных съемок представляет собой основу для проведения мониторинга земель за состоянием и использованием земельных угодий всех категорий и прав собственности. Такой подход применим и востребован на различных уровнях управления земельными ресурсами. Картографический метод представления мониторинговой информации о состоянии, количестве и использовании угодий, является весьма эффективным [Лебедев, 2018].

Материалы дистанционных съемок представляют собой основу для изучения ландшафтов, которые подвержены процессам деградации, с выявлением той или иной ее степени. Анализ состояния картографического материала сельскохозяйственных угодий позволяет проанализировать ландшафтно-экологическую обстановку на изучаемой территории. Уточнение площадей защитных лесных насаждений способствует предотвращению развития эрозионных процессов и стабилизации эколого-хозяйственного состояния территории.

Источниками данных дистанционного зондирования для анализа состояния и использования земельных ресурсов являются мультиспектральные снимки, получаемые со спутников Ресурс П, Канопус, Worldview 3, Sentinel 2, Landsat-8 и др. и данные глобальных цифровых моделей рельефа [Erol, 2005].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Происходящие интенсивные преобразования в агропромышленном комплексе вызывают необходимость совершенствования системы мониторинга за порядком оборота земель, исходя из их целевого назначения и разрешенного использования. Специфика учета сельскохозяйственных земель требует точного подхода, который должен выстраиваться на объективной и своевременной информации – спутниковой, способной получать необходимые сведения в сжатые сроки, на больших площадях [Ивлиева, 2020].

Земельные ресурсы Волгоградской области наиболее остро нуждаются в проведении дистанционного мониторинга и составления картографического материала, отражающего всю действительность происходящих земельных преобразований. На примере Кисловского муниципального поселения Быковского района Волгоградской

области показана проблема отсутствия современных данных мониторинга земель, существенные расхождения в имеющихся материалах и его последствия.

Мониторинг земель Кисловского сельского поселения Быковского района Волгоградской области проводился в феврале 2004 года. Согласно этим данным, территория Кисловского муниципального образования состоит из единого земельного массива, площадью 22727,9 га, из которых сельскохозяйственные угодья занимают 19642,0 га, в т.ч. пашня – 15630,4 га. В границах поселения расположены четыре населенных пункта – с. Кислово, п. Заволжский, п. Песчаный и п. Светлый. Основное землепользование ОАО «Кисловское» занимает 14932,0 га или 66,0 % территории поселения.

Наиболее распространенными на территории хозяйства почвами являются каштановые разной степени солонцеватости, бедные гумусом. По гранулометрическому составу почвы преимущественно тяжелосуглинистые, суглинистые. Пашня имеет средний уклон 0,5°, содержание гумуса в почвах составляет 1,7 %. Формирование почв проходило в условиях континентального климата, при недостаточном увлажнении, высокой температуре и значительно изреженном растительном покрове.

Составленный картографический материал в масштабе 1:25000 отражает границы, площади, порядковые номера категорий земель, участки сельскохозяйственных угодий, подверженных дефляции, участки малопродуктивной пашни, земли, подверженные дегумификации (рис. 1).

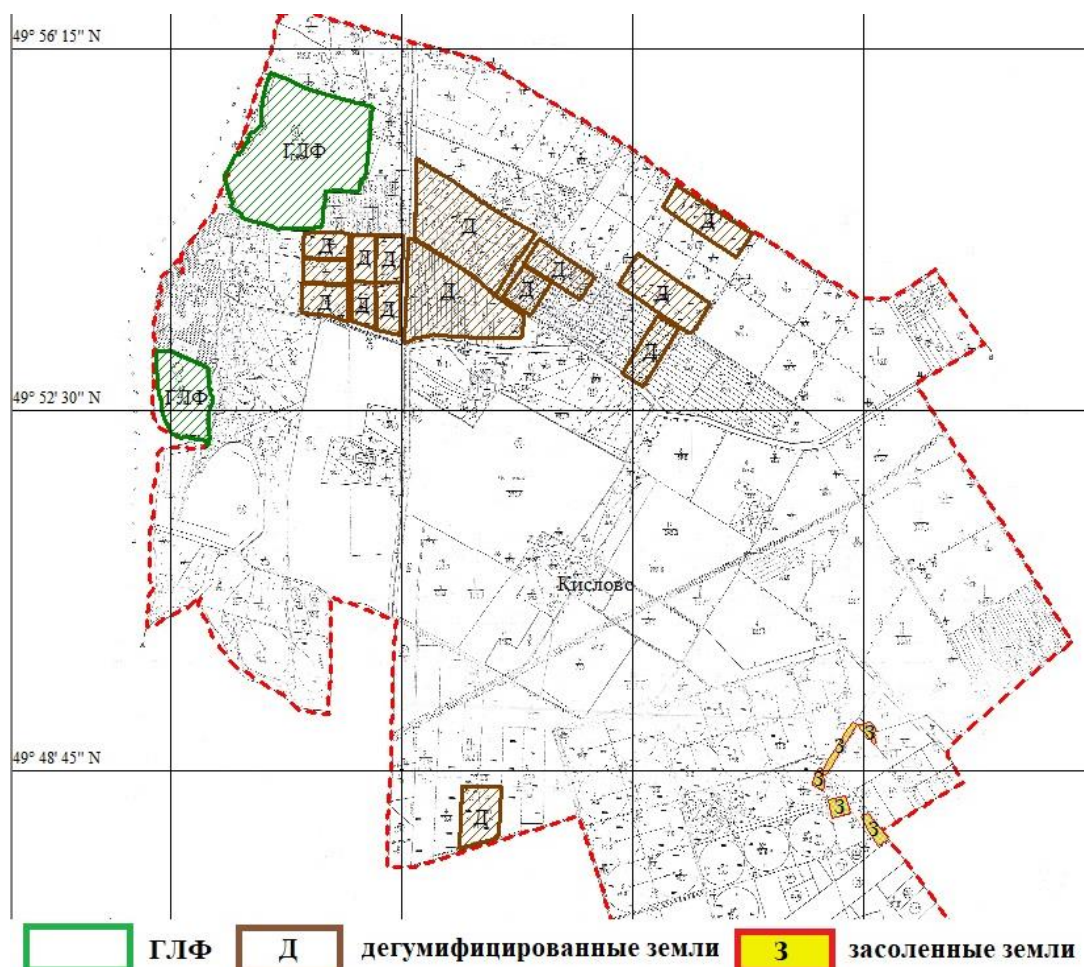


Рис. 1. Фрагмент карты состояния земель Кисловского сельского поселения (2004)  
 Fig. 1. Fragment of the map of the state of the land of the Kislovsky rural settlement (2004)



Древесно-кустарниковая растительность и лес занимают площадь 576,0 га, в том числе полезные лесные полосы 357,0 га.

Общая площадь участков, подверженных интенсивной дефляции составляет 79,0 га, из которых пашня – 40,0 га и пастбища – 39,0 га. Участки малопродуктивной пашни занимают площадь 1111,0 га, а количество пашни, подвергшейся дегумификации – 2823,4 га, со средним содержанием гумуса 1,0 %. На территории поселения выявлены участки, подвергшиеся засолению (50,5 га) ввиду применения в аграрном производстве системы орошения.

Материалы мониторинга земель Кисловского поселения, составленные в 2004 году, не отражают реальной действительности в сфере использования и состояния земель различных категорий. На карте государственного геоинформационного центра отражены сведения о местоположении, границах дегумифицированных участков пашни. Данная информация является неэффективной, не отражает современную обстановку. Появилась раздробленность и изломанность границ, мелкоконтурность сельскохозяйственных угодий. Границы и площади земель государственного лесного фонда (ГЛФ) также претерпели изменения (рис. 2).

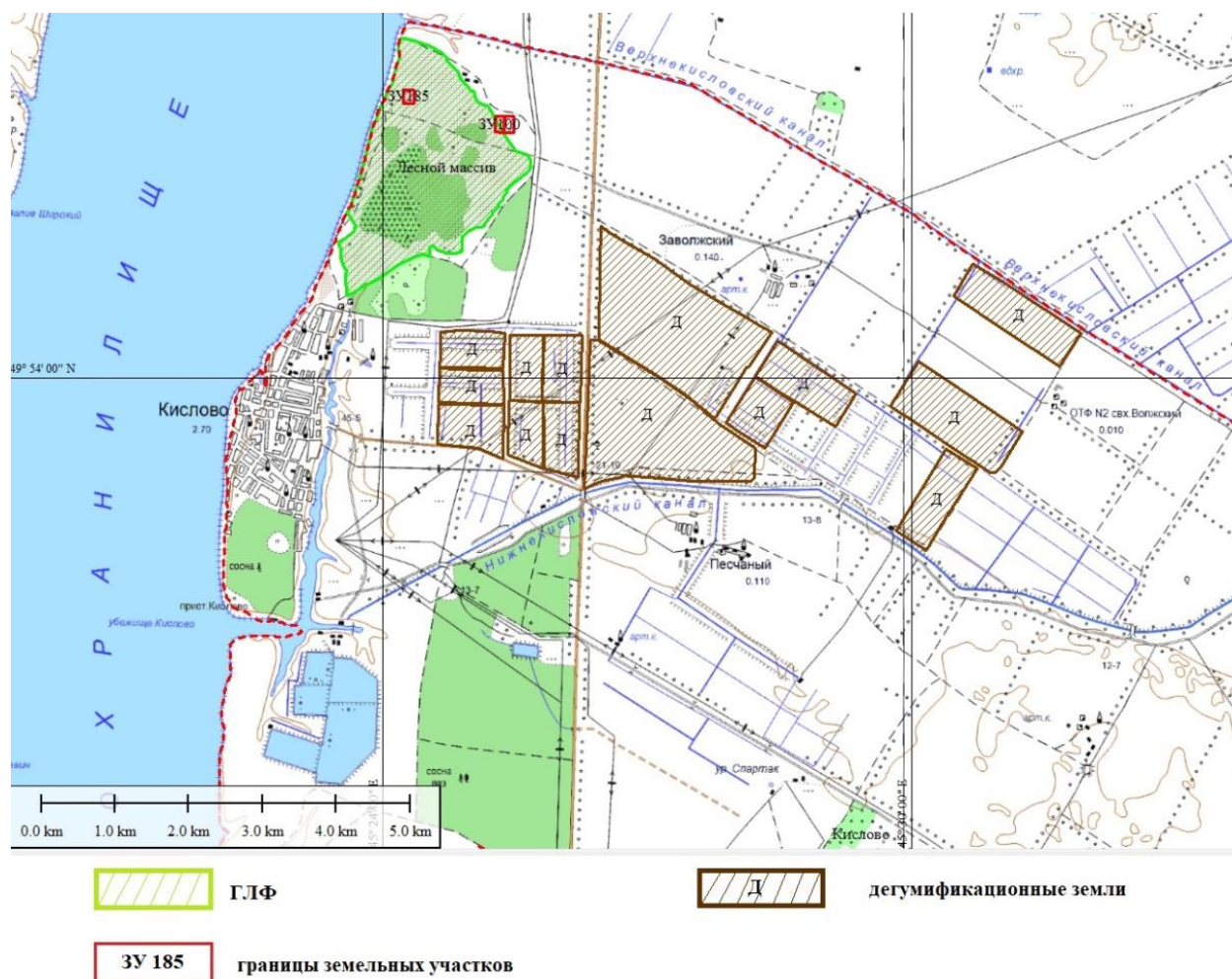


Рис. 2. Фрагмент карты государственного геоинформационного центра с расположением дегумифицированных угодий и земель лесного фонда

Fig. 2. Fragment of the map of the state geoinformation center with the location of dehumified lands and forest lands

Как отмечает П.Ф. Лойко (2006) в настоящее время обеспеченность всех территорий современными картографическими материалами неудовлетворительна. Требуется системная и научная проработка всех сторон реализации новых земельных отношений. Кисловское муниципальное образование Быковского района является наглядным примером, где отсутствие современных картографических материалов может привести к нарушению экологического равновесия и необратимым последствиям во все агроландшафте.

Земли лесного фонда с 2004 года претерпели значительные изменения – их площадь сократилась с 576 га до 484 га или 16 %. Нарушилась целостность лесного массива, появилась изреженность и выпадение деревьев. Кроме этого, земель лесного фонда, отчетливо видна распашка и закрепление земельных участков категории сельскохозяйственного назначения (рис. 3).

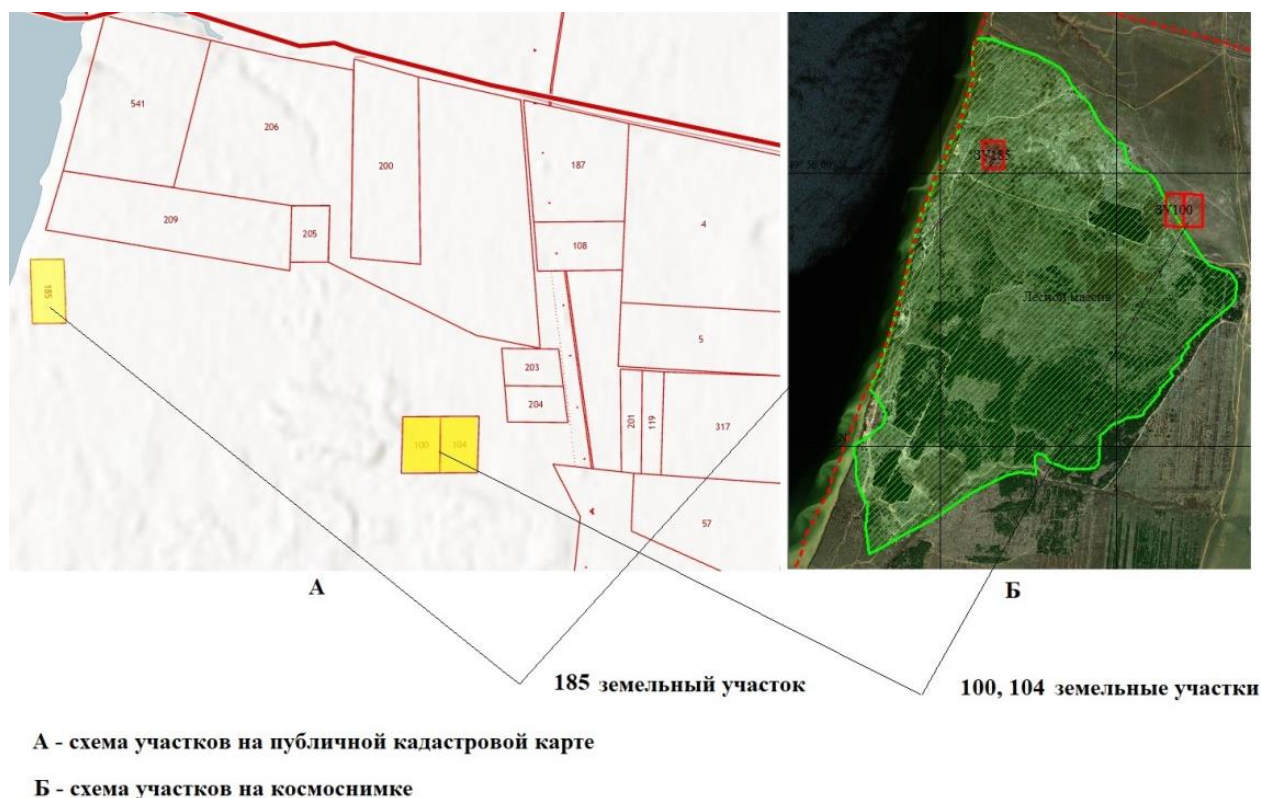


Рис. 3. Расположение земельных участков на публичной кадастровой карте и космоснимке

Fig. 3. Location of land plots on the public cadastral map and satellite image

Публичная кадастровая карта содержит сведения единого государственного реестра недвижимости, является официальным электронным ресурсом службы Росеестра и позволяет получить сведения о земельных участках в свободном доступе (табл. 1).

В границах Кисловского сельского поселения, согласно официальным данным Росеестра учтены объекты недвижимости – земельные участки с кадастровыми номерами ЗУ 34:02:010001:185, ЗУ 34:02:010001:104, ЗУ 34:02:010001:100, площадью 2,7 га каждый, в категории земель сельскохозяйственного назначения, предназначенные для ведения сельхозпроизводства.

Табл. 1. Сведения о земельных участках

Table 1. Information about land plots

Кадастровый номер	Категория земель	Площадь, га	Разрешенное использование
34:02:010001:185	земли сельскохозяйственного назначения	2,7	для сельскохозяйственного производства
34:02:010001:104	земли сельскохозяйственного назначения	2,7	для сельскохозяйственного производства
34:02:010001:100	земли сельскохозяйственного назначения	2,7	для сельскохозяйственного производства

## ВЫВОДЫ

Агроландшафт представляет собой неразрывность и взаимодействие всех компонентов природы – почва, рельеф, воздух, вода, растительность, где каждый из них восполняет друг друга. Вид агроландшафта определяется почвой и рельефом местности, а характер и интенсивность использования пахотных угодий приводит к возможности его самовосстановления или к потере естественных функций, и, следовательно, к разрушению в целом [Денисова, 2021].

Наибольшую антропогенную нагрузку несет на себе почва, ввиду различного природного и антропогенного воздействия. Для снижения этой нагрузки необходимо научно-методическое обеспечение, основанное на современных исследованиях, как отдельных компонентов, так и всего агроландшафта [Глотов, 2013; Смирнова, 2011].

Оценка качественного состояния угодий, порядок их использования и принадлежность к той или иной категории, должна базироваться на новейшем картографическом обеспечении, позволяющем оценить исследуемую территорию с максимальной точностью, в короткие сроки и на основе этой информации разрабатывать соответствующую модель защиты и восстановления деградированных компонентов, а также планировать социально-экономические мероприятия различного уровня.

Современные технологии определения состояния ландшафта, отдельных его составляющих, возможно на основе геоинформационных технологий. Возможность применения дистанционных методов позволила оценить использование пахотных угодий и земель лесного фонда на территории Кисловского сельского поселения.

Изучение агроландшафтов проводилось с использованием аэро- и космосъемок и основано на результатах геоморфологического, геоботанического, почвенно-мелиоративного, эрозионного и других обследований [Кулик, 2010].

Отсутствие достоверной и актуальной картографической информации приводит к тому, что нарушается целостность агроландшафта, порядок использования земельных угодий в соответствии с целевым назначением, усиливаются процессы деградации, снижается эффективность в сфере оборота и управления земельными ресурсами. Агролесоландшафт связывает воедино все элементы противоэрозионной защиты земель, используемых для предотвращения развития процессов эрозии, уменьшения поверхностного стока, и является экологической основой Волгоградской области [Денисова, 2019].

Совершенствование системы картографического обеспечения позволит своевременно и точно обеспечить подлинность и полноту сведений о любом земельном участке, независимо от его категории и правового положения. Предотвратить незаконную распашку земель других категорий, тем самым создав устойчивость всех компонентов агроландшафта и его высокую продуктивность в агропромышленном комплексе.



### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Волков С.Н., Комов Н.В., Хлыстун В.Н.* Как достичь эффективного управления земельными ресурсами в России. *Международный сельскохозяйственный журнал*, 2015. № 3. С. 3–7.
2. *Глотов А.А.* Применение данных о рельефе для эффективного использования сельскохозяйственных земель. *Геопрофи*, 2013. № 4. С. 20–22.
3. *Денисова Е.В.* Геоинформационный анализ компонентов агроландшафта для целей землеустройства, кадастра и мониторинга орошаемых земель. *Геодезия и картография*, 2020. № 1. С. 56–64. DOI: 10.22389/0016-7126-2020-967-1-56-64.
4. *Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф., Алферина А.В.* Картографо-геоинформационное обеспечение почвенных и агрохимических исследований (на примере отдельного сельскохозяйственного предприятия) *ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф.* М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 2. С. 41–53. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-2-26-41-53.
5. *Кулик К.Н., Юферев, В.Г.* Компьютерное математико-картографическое моделирование агролесоландшафтов на основе аэрокосмической информации. *Доклады Российской академии наук*, 2010. № 1. С. 52–54.
6. *Лебедев П.П., Сизов А.П., Донцов А.В.* Карты в системе мониторинга земель. *Московский экономический журнал*, 2018. № 5(1). С. 66–74.
7. *Лойко П.Ф.* О совершенствовании системы управления землепользованием и развитии территориального кадастра в Российской Федерации. *Имущественные отношения в РФ*, 2012. № 3(126). С. 6–18.
8. *Мельникова Е.Б.* Аэрокосмический мониторинг нарушенных сельскохозяйственных земель. *Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъёмка»*, 2010. № 2. С. 75–78.
9. *Папаскири Т.В., Ананичева Е.П.* Информационное взаимодействие с сервисами цифрового землеустройства. *Московский экономический журнал*, 2020. № 7. С. 260–267.
10. *Смирнова Л.Г., Нарожняя А.Г., Кривоконь Ю.Л., Петрякова А.А.* Применение геоинформационных систем для агроэкологической оценки земель при проектировании адаптивноландшафтных систем земледелия. *Достижения науки и техники АПК*, 2011. № 11. С. 11–14.
11. *Denisova E.V., Silova V.A.* The current state analysis of the agro-forest landscape components based on the geoinformational systems usage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019. С. 052062 (in Russian).
12. *Erol H., Akdeniz F. A.* Per-field classification method based on mixture distribution models and an application to Landsat Thematic Mapper data. *Int. Journ. of Remote Sens*, 2005. No 26. P. 1229–1244.
13. *Papaskiri T.V., Kasyanov A.E., Alekseenko N.N., Semochkin V.N., Ananicheva E.P. and Shevchuk A.A.* Digital land management. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 350 (2019) 012065. 8 p., DOI: 10.1088/1755-1315/350/1/012065. [https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES\\_350\\_1\\_012065.pdf](https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES_350_1_012065.pdf)
14. *Volkov S.N., Shapovalov D. A., Klyushin P.V., Shirokova V.A., Khutorova A.O.* Solutions of problems in defining indicators of agricultural land within the framework of activities for the implementation of the concept of development monitoring in the Russian Federation. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*, 2017. V. 17. No 5. P. 819–828 (in Russian).



## REFERENCES

1. *Denisova E.V.* Geoinformation analysis of the components of the agricultural landscape for the purposes of land management, cadastre and monitoring of irrigated lands. *Geodesy and cartography*, 2021. No 967 (1). P. 56–64 (in Russian).
2. *Denisova E.V., Silova, V.A.* The current state analysis of the agro-forest landscape components based on the geoinformational systems usage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019. C. 052062 (in Russian).
3. *Erol H., Akdeniz F.A.* Per-field classification method based on mixture distribution models and an application to Landsat Thematic Mapper data. *Int. Journ. of Remote Sens*, 2005. No 26. P. 1229–1244.
4. *Glotov A.A.* Application of terrain data for efficient use of agricultural land. *Geoprofi*, 2013. No 4. P. 20–22.
5. *Ivlieva N.G., Manuhov V.F., Alferina A.V.* Cartographic and geoinformation support of soil and agrochemical research (on the example of a separate agricultural enterprise) *InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International Conference M.: Moscow University Press, 2020. V. 26. No 2. C. 41–53. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-2-26-41-53.*
6. *Kulik K.N., Yuferev, V.G.* Computer mathematical and cartographic modeling of agroforestry landscapes based on aerospace information. *Reports of the Russian Academy of Sciences*, 2010. No 1. P. 52–54 (in Russian).
7. *Lebedev P.P., Sizov A.P., Doncov A.V.* Maps in the land monitoring system. *Moscow Economic Journal*, 2018. V. 1. No 5. P. 66–74.
8. *Lojko P.F.* On the improvement of the land use management system and the development of the territorial cadastre in the Russian Federation. *Property relations in the Russian Federation*, 2012. V. 126. No 3. P. 6–18.
9. *Mel'nikova E.B.* Aerospace monitoring of disturbed agricultural land. *Izv. vuzov "Geodesy and aerial photography"*, 2010. No 2. P. 75–78 (in Russian).
10. *Papaskiri T.V., Ananicheva E.P.* Information interaction with digital land management services. *Moscow Economic Journal*, 2020. No 7. P. 260–267.
11. *Papaskiri T.V., Kasyanov A.E., Alekseenko N.N., Semochkin V.N., Ananicheva E.P. and Shevchuk A.A.* Digital land management. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 350 (2019) 012065. 8 p., DOI: 10.1088/1755-1315/350/1/012065. [https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES\\_350\\_1\\_012065.pdf](https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES_350_1_012065.pdf).
12. *Smirnova L.G., Narozhnyaya A.G., Krivokon' YU.L., Petryakova A.A.* Application of geoinformation systems for agroecological assessment of land in the design of adaptive landscape systems of agriculture. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*, 2011. No 11. P. 11–14.
13. *Volkov S.N., Komov N.V., Hlystun V.N.* How to achieve effective land management in Russia. *International Agricultural Journal*, 2015. No 3. P. 3–7 (in Russian).
14. *Volkov S.N., Shapovalov D. A., Klyushin P.V., Shirokova V.A., Khutorova A.O.* Solutions of problems in defining indicators of agricultural land within the framework of activities for the implementation of the concept of development monitoring in the Russian Federation. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*, 2017. V. 17. No 5. P. 819–828 (in Russian).