

23. Official website of the Legislative Assembly of the Nizhny Novgorod region // Electronic resource. – Access mode: <https://www.zsno.ru/press-service/news/398159/>.

24. The government will accelerate the involvement in the turnover of unused agricultural land // Electronic resource. – Access mode: <https://www.interfax.ru/business/833761>.

УДК/UDC 332.36+904

**ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ
АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ)**

**Лисецкий Ф.Н., доктор географических наук, профессор
Буряк Ж.А., кандидат географических наук
Полетаев А.О.**

**Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, г. Белгород, Россия**

**INFORMATION AND TECHNOLOGICAL SUPPORT FOR THE
PROTECTION OF ARCHAEOLOGICAL OBJECTS IN CONDITIONS
OF ACTIVE LAND USE (CASE OF THE REPUBLIC OF CRIMEA)**

**Lisetskii F.N., Doctor of Geography, Professor
Buryak Zh.A., candidate of geographical sciences
Poletaev A.O.**

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

***Краткая аннотация.** Статья представляет опыт технологического и информационного обеспечения охраны археологических объектов в условиях трансформации землепользования на территории Республики Крым. Показаны как проблемы охраны выявленных объектов археологического наследия в связи с постановкой на кадастровый учет, так и перспективы интеграции данных, представленных в реестрах объектов культурного наследия и недвижимости.*

***Ключевые слова:** объекты археологического наследия, геоинформационные системы, геопорталы, кадастровый учет, археологические памятники, Республика Крым*

***Brief abstract.** The article presents the experience of technological and information support for the protection of archaeological sites in the context of land use transformation in the territory of the Republic of Crimea. Both the problems of protecting the identified objects of archaeological heritage in connection with cadastral registration, and the prospects for integrating data presented in the registers of cultural heritage and real estate have been considered.*

***Key words:** objects of archaeological heritage, geoinformation systems, geoportals, cadastral registration, archaeological monuments, Republic of Crimea*

При решении задач по управлению земельными ресурсами в пределах регионов страны, кадастровому учету и регистрации прав (ограничений) ученые и практики [5, 7, 11] отмечают специфику, присущую объектам историко-культурного назначения. Современные технологии (ГИС-технологии, цифровое картографирование, методы дистанционного зондирования, включая съемки с БПЛА, разработка геопорталов и др.) позволяют значительно повысить эффективность информационного обеспечения организации неконфликтного землепользования, обосновать границы зоны с особыми условиями использования территорий как объектов кадастровой, землеустроительной и градостроительной деятельности [4, 8, 15] для сохранения объектов историко-культурного наследия.

Специализированные геоинформационные системы разного масштабного уровня, как, например, созданная в Институте археологии РАН ГИС «Археологические памятники России» [12], так и ее применение на материалах одного из регионов страны [6] создают эффективную информационную основу для решения задач по охране территорий культурного наследия в условиях реформирования земельно-правовой системы. При этом настоятельно необходимо объединение средств и ресурсов тех организаций, которые занимаются землеустроительной деятельностью, органов охраны объектов культурного наследия, академических научных учреждений и ВУЗов для разработки программы проведения мероприятий по кадастровой съемке земельных участков, занятых археологическими объектами [9].

Региональному уровню решения вышеуказанных задач отвечает геопортал «Археологические памятники Крыма» – Разработан в НИУ БелГУ (<https://crimgeoarch.bsu.edu.ru/>). Набор картографических и аналитических веб-сервисов (геосервисов) обладает функциями поиска наборов пространственных данных, их визуализации, загрузки. А также редактирования и добавления пространственных данных в режиме онлайн [3, 7].

Территория Крымского полуострова обладает богатым культурным наследием, значительную часть которого составляют памятники археологии. На территории этого региона насчитывается более 2,5 тысяч археологических памятников, более 200 памятников имеют статус объектов культурного наследия федерального значения. За последние десятилетия достигнут большой прогресс в выявлении новых археологических памятников региона с помощью дистанционных и геофизических методов [13]. К сожалению, многие памятники испытывают как природно обусловленные, так и антропогенные трансформации. Значительная часть прибрежных археологических памятников разрушается в результате абразии берегов. К примеру, по нашим данным [10], городище Аирчи IV в. до н. э. – I в. н.э. к югу от с. Витино граница сохранилась лишь на узкой полосе берега моря. Тогда как на шельфе древняя граница селитебной зоны фиксируется на расстоянии до 14 м от современного берегового клифа. При активном дорожном строительстве на Крымском полуострове удастся всесторонне изучить объекты исторического наследия, как это осуществляется с 2016 г. Крымской новостроечной археологической экспедицией Института археологии РАН в зоне строительства федеральной трассы «Таврида» (Керчь–Симферополь–Севастополь).

Многочисленные нарушения почвенно-растительного покрова на землях Сакского р-на Республики Крым связаны с разведочными шурфами для оценки

перспективности добычи строительных известняков. Кроме того, в 2023 г. Служба автомобильных дорог должна завершить строительство новой автодороги Симферополь – Евпатория с объездом озера Сасык-Сиваш. В 11,7 км к северо-востоку от г. Евпатория (античной Керкинитиды) и в 2 км от северного побережья озера Сасык-Сиваш находятся археологические памятники Тюмень 2 и Тюмень 3, а также курганный могильник, которые и стали объектами комплексного обследования (рис. 1а). Крупная античная усадьба IV–III вв. до н.э. Тюмень 2 соседствует (в 600 м) с поселением эпохи поздней бронзы Тюмень 3, вблизи поселения расположен курганный могильник из 6–7 погребальных сооружений [14]. Почвенно-растительный покров испытывает регулярные пастбищные нагрузки (от выпаса овец). Привлечение разных источников (земельно-кадастровых, картографических данных и разновременных материалов дистанционного зондирования) вокруг массива античного землепользования IV–III вв. до н.э. в верховье Тюменьской балки показало [10], что из-за ограничений в масштабном развитии земледелия (при близком (с 60 см) залегании известняков) на этой территории периодически возникали небольшие земельные участки под пашню. Это происходило в 1957 г., 1960-х гг., 1972 г. и с 2003 г. по настоящее время.



Рис. 1. Земельный участок, включающий территории античного поселения Тюмень 2 (Т-2) и поселения эпохи поздней бронзы Тюмень 3 (Т-3):

a – ортофотоплан с наложенным кадастровым делением, b – фрагмент ортофотоплана с объектом историко-культурного наследия (курган) (45°15'36.72"N, 33°32'50.48"E), c – 3D-модель кургана, созданная на основе ортофотоплана

Поселения Тюмень 2 и 3 – объекты историко-культурного наследия, отнесенные к категории выявленных археологических памятников. Согласно данным Министерства культуры Республики Крым, границы этих памятников официально не утверждены. Территории поселений Тюмень 2 и 3 частично находятся на размежеванных земельных участках сельскохозяйственного назначения и могут быть распа-

ханы (рис. 1). Курганный могильник к северо-западу от поселения Тюмень 3 не попадает на учтенный земельный участок. Согласно закону “Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации” от 25.06.2002 № 73-ФЗ, выявленные объекты археологического наследия должны быть переведены в статус федерального значения и поставлены на учет в Едином государственном реестре объектов культурного наследия. Пока объект имеет статус “выявленный”, как представленные памятники, для него не устанавливается охранная зона, то есть сведения об этом объекте не вносятся в Единый государственный реестр недвижимости (далее ЕГРН). В случае постановки земельного участка под таким археологическим памятником на кадастровый учет информация об обременении формируется в порядке межведомственного взаимодействия. Это создает определенные риски для сохранности памятника при очевидной активизации хозяйственной деятельности в этом регионе.

В советский период нормативная база предполагала необходимость формирования зон регулирования застройки, охранных зон и зоны охраняемого природного ландшафта для всех видов памятников, в том числе для археологических объектов. Тогда как в настоящее время сведения об объектах археологического наследия вносятся в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) только в виде территорий и охранных зон. При этом понятие территории и её охранной зоны носит теоретический характер, процедура закрепления границ таких зон на местности не предполагается [2].

В случае проведения работ по землеотводам необходима, согласно Положению о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации (2018 г.), карта с нанесенным земельным участком, подлежащим хозяйственному освоению, или трассами линейных объектов. К границам зон охраны объектов историко-культурного наследия и координатам характерных точек на картах выставляются требования, позволяющие однозначно определить границы указанных зон с нормативным значением точности, предусмотренным для ведения государственного кадастра недвижимости [1]. Однако следует отметить, что одной из проблем обеспечения охраны объектов историко-культурного наследия путем внесения сведений о них в ЕГРН является то, что на текущий момент не существует утвержденной формы графического и текстового описаний местоположения границ таких территорий [2].

С целью перспективного зонирования территории, обеспечивающего приоритетное сохранение объектов исторического наследия, проводили аэрофотосъемку с использованием БПЛА *DJI Mavic Pro*. Построение полетных заданий для БПЛА осуществляли с помощью программного обеспечения *DroneDeploy*. Площадь участков для съемки, на которую составляли полетные задания, была не более 50 га. Так как это максимальная площадь, которую можно отснять за один вылет квадрокоптера при съемке с высоты 100–150 метров. Данные высоты для съемки оптимальны для обеспечения высокой точности разрешения элемента аэрофотоснимка в пределах 0,05–0,10 м на местности. При этом продольное перекрытие аэрофотоснимков (P_x) было установлено на уровне 75%, поперечное (P_y) на уровне 65% (рекомендованные настройки в ПО *DroneDeploy*).

Для точности координат центров проектирования аэрофотоснимков не менее 5 см в плане и 10 см по высоте относительно пунктов геодезической сети, принятой в качестве планово-высотной геодезической основы, использовали наземные марки квадратной формы со сторонами 0,75–1 метр. Марки распределяли равномерно, в шахматном порядке. В пределах каждого участка, на который была запланирована аэрофотосъемка. Для съемки марок с высотными отметками использовали ГНСС-приемник в режиме RTK (*Real-Time Kinematic* – кинематика в реальном времени). Максимальная погрешность измерений при определении и регистрации координат пунктов не превысила 5 см.

Фотоматериалы, полученные в ходе аэрофотосъемки территории, обрабатывали в программе *Agisoft Metashape*. Методика обработки включала следующие этапы:

1. Процедура выравнивания фотографий с достаточными поперечными и продольными перекрытиями на основании ключевых точек с целью определения пространственного положения оптической оси каждой фотографии и получения разреженного облака точек поверхности, которое служит обоснованием для дальнейших построений.

2. Координатная привязка модели. Маркам на аэрофотоснимках заданы координаты, полученные в результате инструментальной съемки ГНСС-приемником на местности.

3. Реконструкция фотоснимков в плотное облако точек и очистка точек с низкой достоверностью определения координат.

4. Классификация точек рельефа плотного облака. Участок съемки разбивался на ячейки с длиной стороны, равной 100 м, в которых отсеивались точки, имеющие превышение более 0,1 м и угол более 25° относительно ожидаемой средней поверхности рельефа.

5. Построение ЦМР на основе классифицированных точек рельефа.

6. Построение ЦММ на основе полного облака точек.

7. Построение ортофотоплана на основе ЦМР.

Планово-картографические материалы, как и координированные с ними результаты геомагнитной съёмки [14], позволяют на шести учтенных в кадастре земельных участках (рис. 1) запланировать дополнительные исследования археологических объектов в соответствии с требованиями Отдела полевых исследований Института археологии РАН [9].

Перспективу эффективного обеспечения задач сохранения объектов историко-культурного наследия с учетом правового статуса земельного участка под археологическим памятником мы связываем с интеграцией геоданных, представленных в Едином государственном реестре объектов культурного наследия и Едином государственном реестре недвижимости. С этой целью по заказу Министерства культуры Республики Крым в 2022 г. в НИУ БелГУ завершена разработка ГИС «Объекты культурного наследия Республики Крым», которая обеспечивает возможность оперативного анализа данных и принятия решений за счет создания базы геоданных объектов культурного наследия (ОКН). Контуры земельных участков подгружаются на карту с ресурса Росреестра (<https://pkk.rosreestr.ru>) посредством

wms сервиса через Интернет. Веб-приложение ГИС предназначено для оперативного многопользовательского доступа к базе геоданных, визуализации ОКН на понятной и наглядной карте, а также обеспечения функционала по обработке и систематизации информации об ОКН. Веб-приложение вместе с геоинформационной системой «Объекты культурного наследия Республики Крым», размещенные на сервере ГБУ Республики Крым «НИЦ крымоведения и охраны культурного наследия Республики Крым», могут поддерживать одновременный доступ нескольких пользователей локальной сети.

Литература / References

1. Антропов Д.В. Зонирование территорий. – М.: ГУЗ, 2017. – 93 с.
2. Буринчик А.С., Лисецкий Ф.Н. Особенности охраны и государственной регистрации объектов археологического наследия на территории Белгородской области // Региональные геосистемы. 2020. – Т. 44. № 4. – С. 375–387.
3. Буряк Ж.А., Лисецкий Ф.Н., Ильяшенко С.В. Геоинформационная аналитическая система «Археологические памятники Крыма» // Геодезия и картография. 2018. – Т. 79. № 12. – С. 29–40.
4. Варламов А.А., Мурашева А.А. Актуализация информационной системы управления территориями // Кадастр и геоинформационные технологии в управлении городским хозяйством: Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Самара, 28 октября 2010 года / Администрация городского округа Самара, Самарская академия государственного и муниципального управления / Под ред. В.К. Семёнычева. – Самара: Самарский муниципальный институт управления, 2010. – С. 85–93.
5. Вершинин В.В., Краева И.Л. Теоретические положения рационального использования земель объектов историко-культурного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2008. № 1. – С. 14–22.
6. Зеленцова О.В., Ворошилов А.Н., Строков А.А. Археологические памятники России: предварительная апробация возможностей информационной системы ИА РАН на материалах Таманского полуострова // Проблемы истории, филологии, культуры. 2021. № 3. – С. 160–175.
7. Информационное обеспечение задач мониторинга и охраны объектов историко-культурного наследия Крыма с использованием ГИС-технологий / Ф.Н. Лисецкий, Ж.А. Буряк, П.А. Украинский [и др.] // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2018. № 6. – С. 42–48.
8. Кириллов Р.А. Теоретические аспекты функционального зонирования территории исторического поселения // Московский экономический журнал. 2021. № 3. – С. 152–159.
9. Колонцов С.В. Земельный кадастр и охрана археологического наследия // Вестник Новосибирского гос. ун-та. Серия: История. Филология. 2010. – Т. 9. № 5. – С. 64–68.
10. Лисецкий Ф.Н., Маринина О.А., Буряк Ж.А. Геоархеологические исследования исторических ландшафтов Крыма. – Воронеж: ИД ВГУ, 2017. – 432 с.

11. Михальченко А.П. Кадастровый учёт как способ сохранения объектов археологического наследия в Приморье // Россия и АТР. 2018. № 4 (102). – С. 190–204.

12. Россия как археологическое пространство: первые итоги работы по созданию национальной географо-информационной системы «Археологические памятники России» / Н.А. Макаров, О.В. Зеленцова, Д.С. Коробов [и др.] // Российская археология. 2016. № 4. – С. 5–15.

13. Смекалова Т.Н. Изучение поселений эпохи поздней бронзы в Северо-Западном Крыму с помощью дистанционных и геофизических // История и археология Крыма. 2018. № 7. – С. 45–51.

14. Смекалова Т.Н., Кутайсов В.А. Археологический атлас Северо-Западного Крыма: Материалы к археологической карте Крыма. Археологические атласы Северного Причерноморья. Выпуск XVIII. Эпоха поздней бронзы. Ранний железный век. Античность. – СПб: Изд-во Алетейя, 2017. – 448 с.

15. Vershinin V.V. *et al.* (2016) 'The solutions of the agricultural land use monitoring problems', *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), pp. 5058–5069.

УДК/UDC 332.3

ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Никонорова И.В., к.г.н., Ильин В.Н., к.г.н.,
Мулендеева А.В., Ильина А.А.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»,
Чебоксары, Россия

FEATURES OF LAND USE THE CHUVASH REPUBLIC

Nikonorova Inna Vitalievna, candidate of G.S.
Ilyin Vladimir Nikolaevich, candidate of G.S.

Mulendeeva Alyona Vladimirovna Ilyina Anastasia Andreevna
Chuvash State University, Cheboksary, Russia

Краткая аннотация. *Статья посвящена анализу соотношения угодий в Чувашской Республике. Были выделены основные проблемы рационального землепользования. Описаны допустимые и рекомендованные доли угодий. Проведена классификация административных районов по интенсивности и видам освоения земель.*

Ключевые слова: *рациональное землепользование, соотношение угодий, Чувашская Республика, сельскохозяйственные земли*

Brief abstract. *The article is devoted to the analysis of the relationship between the lands of the Chuvash Republic. The main problems of rational land use were identified. The allowable and recommended shares of land are described. The classification of*