

Из-за схожих требований к условиям окружающей среды ива и береза нередко произрастают на одной территории. Обе породы хорошо переносят влажные и заболоченные почвы [5].

По итогу исследования можно сделать следующие выводы.

1. Преобладающими породами в Шарташском лесопарке являются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и береза повислая (*Betula pendula*).

2. Насаждения с полнотой 7 и 8 занимают наибольшую площадь в лесопарке.

3. Преобладающими породами подлеска являются рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) и представители рода Ива (*Salix*).

Исследования по Шарташскому лесопарку будут продолжены в следующих работах для более детального изучения произрастающих насаждений и подготовки рекомендаций по обустройству лесного парка.

Библиографический список

1. К вопросу о необходимости уточнения перечня лесных районов Свердловской области / Годовалов Г.А., Залесов С.В., Залесова Е.С., Чермных А.И. // Леса России и хоз-во в них. – 2016. – № 3 (58). – С. 12–19.

2. Барков В. Г., Родичкин И. Д., Пряхин В. Д. Лесопарки СССР. – М., 1976.

3. Губанов И.А. Определитель высших растений. – М., 1981.

4. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России: полевой атлас. – 2-е изд. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007.

5. Пескова И.М. Растения России: определитель. – М.: АСТ, 2015.

УДК 528.88

П. А. Коковин, Е. В.Беляев
(P. A. Kokovin, E. V. Belyaev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ (PROSPECTS FOR USING UNMANNED AIRCRAFT FOR LAND RESOURCE MANAGEMENT)

Рассмотрены перспективы использования беспилотных летательных аппаратов для целей управления земельными ресурсам в сочетании с наземными наблюдениями, использованием ГНСС-технологий, цифровыми технологиями обработки снимков, использованием геоинформационных систем и геопортальных технологий визуализации полученной информации.

The article discusses the prospects for the use of unmanned aerial vehicles for land management purposes, in combination with ground-based observations, the use of GNSS technologies, digital technologies for image processing, the use of geographic information systems and geoportal technologies for visualizing the information received.

Земельные ресурсы в современной экономической системе Российской Федерации являются объектом социально-экономических отношений (земельных отношений). Инструменты по рациональному устойчивому использованию земельных ресурсов охватывают все отрасли хозяйственной деятельности страны. Актуальность заявленной тематики обусловлена тем, что территория РФ составляет 1709,8 млн га [1]. Управление столь обширной территорией затруднено оперативностью получения информации, её точностью, временем обработки и представлением для анализа и принятия управленческих решений для всех заинтересованных сторон. Достаточно отметить, что инвентаризация земель государственного лесного фонда актуальна сегодня только на 20 % территории страны, а эта категория земель составляет 65,6 % всей территории. В связи с вышесказанным возникает вопрос – как управлять территорией, не имея объективной своевременной и достоверной информации о состоянии земельных ресурсов? Создание геоportала дежурных кадастровых карт стало своевременным, современным инструментом управления земельными ресурсами. Однако и здесь выявляются проблемы, связанные с точностью и достоверностью регистрируемой информации [2]. Более того, использование земельных ресурсов в области добычи полезных ископаемых создает массу экологических проблем, противоречащих экологической доктрине устойчивого развития страны. Например, для Свердловской области эта проблема особенно актуальна в связи с эксплуатацией месторождений за период более 300 лет развития горнодобывающих предприятий.

Чтобы оценить перспективы развития беспилотных летательных аппаратов (далее по тексту БПЛА), нужно сравнить их преимущества с такими у других средств сбора и обработки геодезической информации (таблица). Существенное преимущество БПЛА состоит в эксплуатационных расходах. Содержание и техническое обслуживание обходится значительно дешевле аналогичных расходов на пилотируемую авиацию. Причем во многом разница в расходах объясняется размерами снимаемой территории и особенностями технического задания на аэрофотосъемочные работы [3]. Приобретение БПЛА может себе позволить малый и средний бизнес. Это важно потому, что крупные предприятия, занимающиеся геодезическими работами, в большинстве случаев проигрывают в рентабельности среднему и малому бизнесу. Кроме того, пилотируемые летательные аппараты

привязаны к аэродромным службам обслуживания. Есть преимущества в получении точности и детальности геодезической информации.

Сравнение различных способов выполнения геодезических работ в масштабе 1:1000 с точностью до 5 см в плане и до 10 см по высоте объекта площадью 3500 га

Виды работ	С применением БПЛА и технологий ГНСС	Традиционная тахеометрия	Спутниковые измерения в режиме RTK
Полевые работы, продолжительность, дни	3	60	30
Количество исполнителей, чел.	1–2	6	2
Стоимость работ, руб./га	От 1200	7000	5000
Результаты	3Д-модель, ортофотоплан, топоплан, технический отчет, видео объекта	Топоплан, технический отчет	Топоплан, технический отчет
Преимущества	Отсутствие пропущенных объектов, низкая себестоимость и высокая производительность работ	Возможность выполнения работ в закрытой местности (под пологом лесной растительности)	Высокая точность

Особенно перспективно использование БПЛА при выполнении комплексных кадастровых работ [4]. При этом выявляется огромное количество кадастровых ошибок и нарушений земельного законодательства. Интересные результаты дают опытные съемки горных выработок, где использование традиционных методов невозможно по соображению безопасности. Большие преимущества в оперативности, точности и производительности кадастровых работ достигаются путем разумного сочетания ГНСС-технологий, использования БПЛА для аэрофотосъемки объектов и программных продуктов обработки и представления геодезической информации.

Где и как могут быть использованы БПЛА? Наиболее перспективные направления использования БПЛА – это решение следующих задач управления земельными ресурсами:

- 1) обследование и инвентаризация земель в сельском и лесном хозяйстве;
- 2) то же в энергетике и добыче полезных ископаемых;
- 3) в строительстве и девелопменте;
- 4) все виды земельно-кадастровых работ;
- 5) геодезические и топографические работы;
- 6) широкий спектр работ в природоохранной деятельности;
- 7) большой круг задач в принятии решений в чрезвычайных ситуациях (пожарные, полиция, МЧС, скорая помощь);
- 8) создание служб покомпонентного мониторинга земельных ресурсов (контроль за соблюдением агротехнических мероприятий, мониторинг деградации земельных ресурсов и соблюдения земельного законодательства);
- 9) использование в интересах государственных муниципальных служб;
- 10) развитие туристического кластера особо охраняемых территорий;
- 11) оперативное создание карт вегетационных индексов (NDVI) комплекса задач точного земледелия;
- 12) планирование и мониторинг археологических раскопок;
- 13) создание трехмерных моделей (развитие 3Д-кадастра).

На рисунке представлен фрагмент ортофотоплана территории, прилегающей ко второму учебному корпусу здания УГЛТУ. Метрические свойства ортофотоплана соответствуют масштабу плана 1:2000.



Фрагмент ортофотоплана территории, прилегающей к зданию второго учебного корпуса УГЛТУ

Выводы

1. Согласно прогнозам японских экспертов, мировой рынок БПЛА к 2020 г. составит 20,5 млрд долларов США. Для сравнения это на 80 % больше, чем в 2015 г.

2. Доля БПЛА отечественного производства увеличится до 11 %. В 2020 г. доля БПЛА отечественного производства составит 40 %.

3. Перспективы развития БПЛА отечественного производства открывают реальные возможности реализации развития 3Д-кадастра в России.

4. Активное внедрение новых технологий позволит увеличить производительность труда при земельно-кадастровых работах в 5 и более раз по сравнению с традиционными наземными видами съемок. Это позволит более оперативно получать информацию по обновлению картографических материалов, созданию специализированных геопорталов различной направленности в различных отраслях народного хозяйства.

5. Использование цифровых технологий и алгоритмов многокритериальной оптимизации позволят принимать оптимальные решения в области управления земельными ресурсами.

Библиографический список

1. Волков С. Н. Землеустройство: учебник для вузов. – М.: ГУЗ, 2013. – 992 с.

2. Акулова Е. А. О достоверности сведений о местоположении объекта недвижимости // Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью: сб. ст. II нац. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2020. – С. 88–96.

3. Бабашкин Н. М., Кдничанский С. А., Нехин С. С. Сравнение эффективности аэрофототопографической съёмки с использованием беспилотных и пилотируемых авиационных систем // Геопрофи. – 2017. – №1. – С. 14-19.

4. Алябьева А. Д., Кобзева Е. А., Струнина Е. Н. Опыт использования стерефотограмметрического метода при комплексных кадастровых работах. // Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью: сб. ст. II нац. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2020. – С. 97–104.