

Сведения об авторе:

Ламаш Дмитрий Сергеевич, аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г.Уссурийск, пр.Блюхера, 44, тел.: 8(4234)260703, e-mail: lamash.dima@mail.ru.

УДК 630*914

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ НАБЛЮДЕНИЙ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Лысун Е.В., Гриднев А.Н.

В статье рассматриваются основные направления дистанционных методов наблюдений, которые проводятся на землях лесного фонда на федеральном и региональном уровне, и перспективы развития использования данных дистанционного зондирования Земли в лесном хозяйстве Сахалинской области.

Ключевые слова: дистанционные наблюдения, дистанционное зондирование Земли, исследование труднодоступных участков, мониторинг.

PROSPECTS OF REMOTE OBSERVATION METHODS ON THE FOREST LANDS OF THE SAKHALIN REGION

Lysun E.V., Gridnev A.N.

The article describes the main directions of remote observation methods that are conducted on the forest lands at the federal and regional levels, and the prospects for the development of usage remote sensing data in forestry sector of the Sakhalin Region.

Key words: remote observations, remote sensing, hard-to-reach areas research, monitoring.

С развитием технологий дистанционного зондирования Земли в целом дистанционные методы наблюдений всё больше внедряются в практику лесного хозяйства. При этом их внедрение происходит как централизованно на федеральном уровне, так и на региональном уровне в виде от-

дельных, зачастую не связанных между собой проектов, нацеленных на решение узкоспециальных задач.

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры. Методы зондирования могут быть пассивные, то есть использующие естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли, обусловленное солнечной активностью, и активные — использующие вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия. Таким образом, к методам дистанционных наблюдений можно отнести использование данных, получаемых с космических аппаратов (искусственных спутников Земли), авиации, как пилотируемой, так и беспилотной, и наземной автоматизированной бесконтактной съёмки (например, использование фотоловушек).

Особенности внедрения и применения тех или иных дистанционных методов зависят от потребностей пользователя, поставленных задач и особенностей территории. Что касается Сахалинской области, то применение дистанционных методов наблюдений на Сахалине и Курильских островах весьма перспективно. При общей площади земель лесного фонда 6982,8 тыс. га с учётом преимущественно горного рельефа, характеризующегося наличием крутосклонов, слабо развитой дорожной сети и сложности передвижения на местности в южной части острова Сахалин и на южных Курилах – из-за зарослей бамбучника и последствий ветровалов 2014-2015 годов, в северной части острова Сахалин – из-за большой доли заболоченных территорий, на Северной Курильской гряде – из-за труднодоступности, использование данных дистанционного зондирования Земли намного увеличивает охват территории для анализа. При этом отличительной чертой Сахалинской области является высокая круглогодичная циклоническая деятельность, которая считается одной из самых высоких по стране, что обуславливает высокий процент облачных дней. Таким образом, для построения эффективной системы дистанционного мониторинга необходимо развивать как анализ данных, получаемых с космических аппаратов в безоблачную и малооблачную погоду (несмотря на существование технологии радарной съёмки, для которой облачность не является помехой, на сегодняшний день она является дорогостоящей и, скорее, экспериментальной для нужд лесного хозяйства), так и авиационные ме-

тоды с применением пилотируемых и беспилотных воздушных судов, которые используются ниже уровня облаков [1].

На момент написания статьи на федеральном портале проектов нормативных правовых актов проводится открытое обсуждение законопроекта "О проведении на территории Дальневосточного федерального округа эксперимента по совершенствованию системы управления лесным комплексом и развитию лесной инфраструктуры", которым предусмотрены меры по развитию информатизации лесного комплекса, включая использование передовых технологий дистанционного зондирования Земли. Основные цели создания и развития системы дистанционных наблюдений на территории Сахалинской области на землях лесного фонда тесно связаны с разграничением полномочий на региональном и федеральном уровнях, установленным в Лесном кодексе Российской Федерации (Федеральный закон 04.12.2006 № 200-ФЗ) [2].

Основы применения данных дистанционного зондирования Земли в области охраны лесов от пожаров базировались на опыте применения воздушных судов для мониторинга пожароопасной обстановки. Впоследствии для целей лесопожарного мониторинга была создана федеральная система ИСДМ-Рослесхоз, основанная на автоматизированной обработке данных, задачей которой является комплексный анализ информации, связанной с лесными пожарами, которая поступает из разных источников (метеорологическая информация, данные о результатах наземного и авиационного мониторинга, поступающие от региональных лесопожарных служб и данные космического мониторинга) [3]. При этом на региональном уровне осуществляется авиационный мониторинг пожарной опасности, как правило, с помощью пилотируемых воздушных судов, который относится к полномочиям субъектов Российской Федерации на момент написания статьи. На территории Сахалинской области площадь зоны авиационного мониторинга составляет 6606,4 тыс. га или 95% от площади земель лесного фонда. Следует отметить, что на территории Сахалинской области имеется опыт применения беспилотного летательного аппарата модели Supercam S350 для мониторинга лесных пожаров, однако этот практический опыт показал, что применение беспилотных воздушных судов самолётного типа в условиях горного рельефа и зачастую повышенной ветровой нагрузки, характерной для Сахалинской области ввиду её климатических особенностей, неэффективно. Более целесообразным явля-

ется применение беспилотных летательных аппаратов вертолетного типа (коптеров), не требующих поиска специальных площадок для запуска, в качестве мобильных «пожарных вышек» для получения оперативной информации о пожарах и координации работы наземных сил и средств.

Что касается применения данных дистанционного зондирования Земли в сфере защиты лесов от вредителей и болезней, то указанную работу централизованно проводит ФБУ «Рослесозащита» с сетью филиалов путём анализа данных, получаемых с искусственных спутников Земли. На территории Сахалинской области она выполняется филиалом ФБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Хабаровского края» в рамках государственного задания по государственному лесопатологическому мониторингу; объём работ в 2019 году составил 1284,8 тыс. га лесных земель в границах Александровского и Смирныховского лесничеств; в 2020 году запланированы дистанционные наблюдения на 648,2 тыс. га лесных земель в границах Красногорского и Углегорского лесничеств. Дистанционные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов являются весьма востребованными, так как в южной и центральной части Сахалинской области происходят процессы деградации и усыхания древостоев, особенно активизировавшиеся после воздействия ураганных ветров 2014-2015 годов. К сожалению, на Сахалине и Курильских островах до настоящего времени не применялось аэровизуальное обследование поврежденных и погибших насаждений: наблюдения с пилотируемых воздушных судов производятся лишь попутно в рамках установленных маршрутов авиапатрулирования для оценки лесопожарной обстановки, а наблюдения с помощью беспилотных воздушных судов не проводились. С учётом дороговизны проведения наблюдений с пилотируемых воздушных судов и их оправданности лишь для первичного обследования площадей после воздействия лесных пожаров с дальнейшим уточнением контуров повреждения либо гибели лесных насаждений с помощью космических снимков высокого или (по возможности) сверхвысокого разрешения, имеет смысл внедрение беспилотных летательных аппаратов самолётного типа на региональном уровне, как для более точного подбора площади для проведения последующего наземного лесопатологического обследования, так и для уточнения характеристик и состояния удалённых труднодоступных насаждений, где проведение обследования наземными способами нецелесообразно [4].

В сфере воспроизводства лесов в настоящее время на острове Сахалин дистанционными методами выполняются работы по выявлению (инвентаризации) земель, не занятых лесными насаждениями и требующих лесовосстановления, с использованием технологий дистанционного зондирования Земли в рамках государственного мониторинга воспроизводства лесов, которые на федеральном уровне также проводит ФБУ «Рослесозащита». Площадь работ составила в 2019 году 805,7 тыс. га в Поронайском и Корсаковском лесничествах, в 2020 году запланировано дешифрирование 1954,2 тыс. га в 7 лесничествах (Холмское, Невельское, Макаровское, Анивское, Смирныховское, Южно-Сахалинское, Долинское). Как показала практика 2019 года, применение исключительно данных с космических аппаратов не даёт полной информации о количественных и качественных характеристиках участков и требует совмещения либо с наземным, либо с аэровизуальным или комбинированным (аэровизуальное + наземное) обследованиями (верификация данных предусмотрена методикой работ). Аэровизуальный и комбинированный способы обследования до настоящего времени в Сахалинской области не применялись, хотя показали высокую эффективность при работе на участках с отсутствием либо незначительным количеством подроста и молодняка на территории иных регионов Дальневосточного федерального округа [5]. На уровне субъекта Российской Федерации использование данных с космических аппаратов и воздушных судов может также применяться для предварительного подбора участков для проведения работ по воспроизводству лесов и лесоразведению, с дальнейшим наземным обследованием и уточнением характеристик каждого участка.

В соответствии с требованиями лесоустроительной инструкции, утвержденной приказом Минприроды России от 29.03.2018 г. №122, материалы дистанционного зондирования Земли (космические снимки либо аэроснимки) применяются при проведении таксации лесов. Проведение на землях лесного фонда лесоустройства в части таксации лесов относится к полномочиям субъектов Российской Федерации.

В сфере использования лесов, а также при осуществлении федерального государственного лесного надзора, использование данных дистанционного зондирования Земли в Сахалинской области является эпизодическим, но требует развития как перспективное направление. Работы по дистанционному мониторингу использования лесов в рамках государствен-

ной инвентаризации лесов, которые на федеральном уровне осуществляет ФГБУ «Рослесинфорг» и его филиалы путём анализа космических снимков, в границах Сахалинской области не проводятся, так как признаны нецелесообразными. При этом на региональном уровне имеются положительные примеры использования данных ДЗЗ с целью контроля использования лесов, например, случаи установления незаконного использования земель лесного фонда с помощью космических снимков для размещения бытовых отходов, однако использование данных ДЗЗ не носит системного характера. С учётом региональной специфики, например, необходимости контроля деятельности недропользователей, ведущих добычу полезных ископаемых на землях лесного фонда, применение дистанционных методов наблюдений может быть весьма эффективным [6].

Развитие дистанционных методов наблюдений в Сахалинской области, как и во многих других регионах Российской Федерации, сдерживается дороговизной и отсутствием системного профессионального подхода к организации комплексных дистанционных наблюдений. Развитие аэросъёмки осложняется также необходимостью соблюдения требований действующего законодательства Российской Федерации: так, необходимость согласования аэрофотосъёмки с геопривязкой для построения ортотрансформированных изображений и изготовления картографических материалов с различными инстанциями Вооружённых сил Российской Федерации существенно тормозит процесс работ. С другой стороны, изменения, внесённые в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации постановлением Правительства Российской Федерации от 03.02.2020 №74, значительно упростили проведение оперативных работ и обследования лесов в зоне визуального контроля с помощью беспилотных летательных аппаратов. Применение данных космических аппаратов, несмотря на то, что помимо общедоступных ресурсов, у органов исполнительной власти имеется возможность получения снимков с российских космических аппаратов серий «Ресурс-П» и «Канопус-В», на региональном уровне не отработано. Несмотря на имеющуюся практику других регионов по использованию автоматизированных систем отслеживания изменений в лесном фонде (пример – система «Кедр», внедрённая в Приморском крае и Хабаровском крае с целью выявления нарушений лесного законодательства), в Сахалинской области подобные системы не применяются. Вместе с тем, дистанционные методы наблюдения могут

быть существенным подспорьем при осуществлении различных функций в области охраны, защиты, воспроизводства лесов, а также использования лесов и осуществления государственного лесного надзора. Для развития дистанционных методов наблюдений требуется разработка и тестирование на практике системы, включающей в себя сбор, обработку и практическое применение информации из всех доступных источников данных дистанционного зондирования Земли.

Список информационных источников:

1. Стратегия сохранения биологического разнообразия Сахалинской области до 2025 года (утверждена постановлением Правительства Сахалинской области от 07.06.2017 №263), <http://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW210;n=71514#04263148791065864>;
2. Лесной кодекс Российской Федерации (Федеральный закон 04.12.2006 № 200-ФЗ), http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/;
3. Алешкин, С.В. Изученность методологии обнаружения и тушения лесных пожаров / С.В. Алешкин, А.Н. Гриднев // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: материалы II Национальной Всероссийской научно-практической конференции, Уссурийск, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 08-09 ноября 2018 г. – Уссурийск, 2018. – Ч. I. – С.220-228;
4. Нифонтов С.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в мониторинге лесных насаждений Хабаровского края / С.В. Нифонтов, Е.Л. Внуков, А.Н. Гриднев // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: материалы II Национальной Всероссийской научно-практической конференции, Уссурийск, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 08-09 ноября 2018 г. – Уссурийск, 2018. – Ч. I. – С.275-279;
5. Лысун, Е.В. Применение различных методов обследования лесных участков в целях инвентаризации фонда лесовосстановления / Е.В. Лысун, С.В. Нифонтов, А.Н. Гриднев // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: материалы II Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, 26-27 ноября 2019 г.: в 3-х ч.: Ч. I - Сельскохозяйственные науки; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; отв. ред. С. В. Иншаков. - Уссурийск, 2019. – С.209-214;
6. Кретов Л.Т. Мониторинг и охрана лесов с применением беспилотных летательных аппаратов / Л.Т. Кретов, Д.И. Иванников, Л.В. Кипа Л.В.. <https://russiandrone.ru/publications/monitoring-i-okhrana-lesov-s-primeneniem-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov/>.

Сведения об авторах:

Лысун Екатерина Викторовна, аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44; на-

чальник отдела государственного контроля, надзора и разрешительной деятельности в установленных сферах деятельности ГКУ «Сахалинские лесничества», 694051, г. Долинск, ул. Лермонтова, 15а, тел. +7-914-197-3361, e-mail: kalyok@yandex.ru;

Гриднев Александр Николаевич, канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой лесных культур, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8(4232) 26-07-03; старший научный сотрудник ГТС, филиал федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН, E-mail: gridnevan1956@mail.ru.

УДК 630*453(571.63)

ОБЗОР ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Мищенко Е.А.

В статье рассмотрен видовой состав вредителей лесоматериалов в Приморском крае (биология и экология) в связи с тем, что одна из основных проблем экспортеров лесоматериалов – их вредители. Сегодня в структуре экспорта древесины из Приморского края 76% занимает необработанный продукт - круглый лес. Кратко описаны методы наблюдения за наиболее опасными видами стволовых вредителей.

Ключевые слова: лесная отрасль, лесоматериалы, сибирский шелкопряд, шестизубый короед (весенняя подгруппа), большой пихтовый, малый черный еловый и блестящегрудый еловый усачи, защита древесины.

SPECIES COMPOSITION OF FOREST PESTS IN PRIMORSKY KRAI

Mishchenko E.A.

In article considers the species composition of forest pests in the Primorye Territory (biology and ecology) due to the fact that one of the main problems of timber exporters is their pests. Today, in the structure of timber export from the Primorye Territory, 76% is occupied by an unprocessed product - round wood. Methods for monitoring the most dangerous types of stem pests are briefly described.