

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ МАССИВОВ

Карина Юрьевна Вовк

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (961)226-91-46, e-mail: boringlife32@gmail.com

Мария Михайловна Шляхова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (960)779-62-25, e-mail: plazma_space@mail.ru

В статье рассматриваются основные программные продукты, предоставляющие возможность проведения мониторинга лесных массивов в режиме реального времени. Приводятся функции, которые могут выполнять данные продукты, рассматривается их строение. Проведено обобщение возможностей сервисов, а также выделение среди них уникальных.

Ключевые слова: мониторинг, лесные массивы, вырубка, пожары, программное обеспечение, данные.

MODERN SOFTWARE PRODUCTS FOR MONITORING WOODLANDS

Karina Y. Vovk

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Photogrammetry and Remote Sensing, phone: (961)226-91-46, e-mail: boringlife32@gmail.com

Maria M. Shlyakhova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Photogrammetry and Remote Sensing, phone: (960)779-62-25, e-mail: plazma_space@mail.ru

This article discusses the main products that provide the ability to monitor woodlands in real time. The functions of these products and their structure are considered. A generalization of the features of the services, as well as the selection of unique ones were highlighted.

Key words: monitoring, woodlands, logging, fires, service, data.

Введение

На теоретическом уровне, мониторинг является системой наблюдения и контроля за каким-либо важным объектом. Его целью является прогнозирование дальнейшего поведения объекта и управление его состоянием.

Мониторинг лесных экосистем является важной составляющей дистанционного зондирования, так как выявляет воздействие человека на них. Методы дистанционного зондирования Земли уже много лет успешно используются для

обеспечения различных субъектов лесного сектора актуальными и точными данными [2].

Целью работы является исследование современных программных продуктов для осуществления мониторинга леса посредством использования онлайн-сервисов.

Методы и материалы

Пользователь, выбирая программное средство, ставит во главе вопрос: справится ли оно с решением необходимых ему задач, так как каждое из них имеет свою специализацию.

Проанализируем наиболее известные сервисы, которые реализуют возможность мониторинга лесных экосистем.

Система «Лесной дозор» (рис. 1) – это программно-аппаратный комплекс для мониторинга лесных территорий и раннего обнаружения лесных пожаров.

Данная система разбита по функционалу на две части: аппаратную и программную. Аппаратная состоит из сети таких управляемых датчиков наблюдения, как видео- и инфракрасных камер, тепловизионных датчиков.

Программная часть включает в себя специализированное программное обеспечение, посредством которого пользователь выполняет мониторинг лесов в онлайн режиме и определяет координаты возгораний. Предполагается, что система может обнаружить огонь на предпожарной стадии, что позволяет предотвратить чрезвычайные ситуации [6, 10].

Основным преимуществом данной системы является тот факт, что она масштабируема, а значит пригодна для обнаружения пожаров как на мелких, так и на больших территориях.

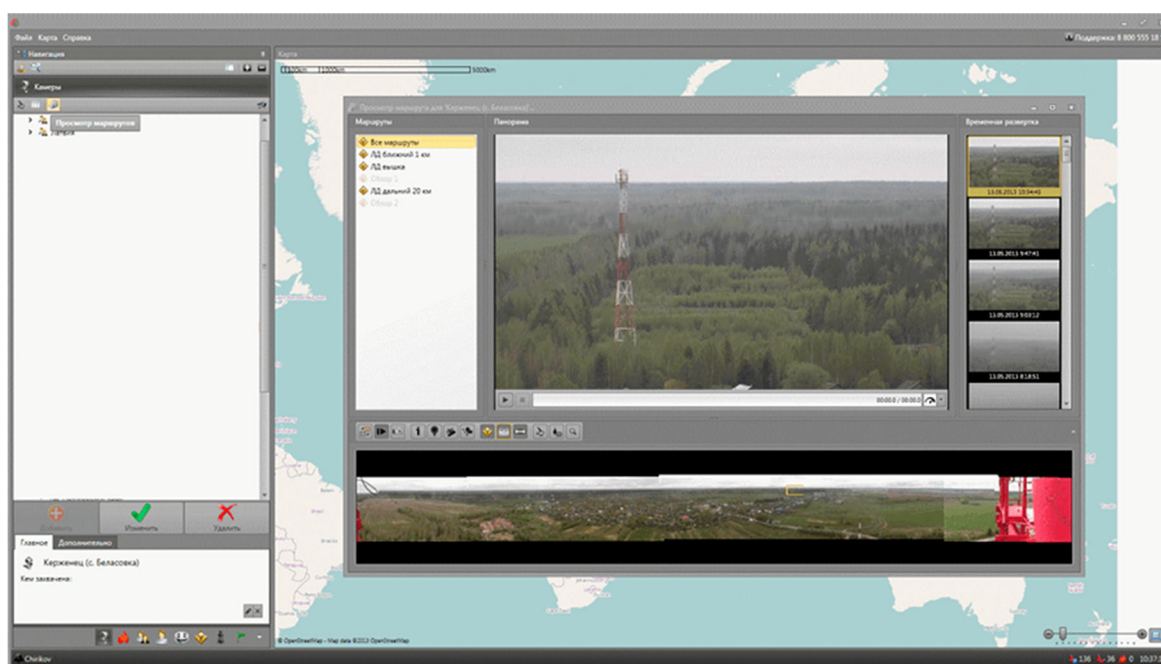


Рис. 1. Рабочая среда системы «Лесной дозор»

Среди основных характеристик системы можно выделить следующие [7]:

- возможная ошибка определения координат возгорания очага (250 метров);
- радиус обзора одной точки мониторинга (до 30 километров);
- неограниченное количество пользователей с доступом к системе;
- автоматическое обнаружение потенциально опасных объектов (дыма и пламени);
- интеграция и учет метеорологических и спутниковых данных;
- возможность оперативного получения информации на мобильные устройства;
- возможность расширения и масштабирования системы для увеличения площади мониторинга.

На рисунке 2 представлена общая структура системы «Лесной дозор».



Рис. 2. Структура системы «Лесной дозор»

Таким образом, система «Лесной дозор» обеспечивает проведение видеомониторинга леса вблизи населенных пунктов и в режиме реального времени.

Созданием сервиса «Мониторинг лесного хозяйства» (рис.3) занималась компания «ТерраТех», которая является разработчиком множества сервисов для управления территорией, обеспечения базовой геоинформацией, оценки динамики изменений территории и бизнеса, а также управления в недропользовании.

Выполнением последней из перечисленных функций занимаются отраслевые сервисы, в число которых и входит мониторинг лесного хозяйства [9].

Данный сервис обеспечивает отраслевой информацией лесохозяйственных организаций:

- контроль лесопользования и лесовосстановления;
- выявление изменений в лесном фонде (вырубки, пожары, ветровалы, погибшие насаждения).

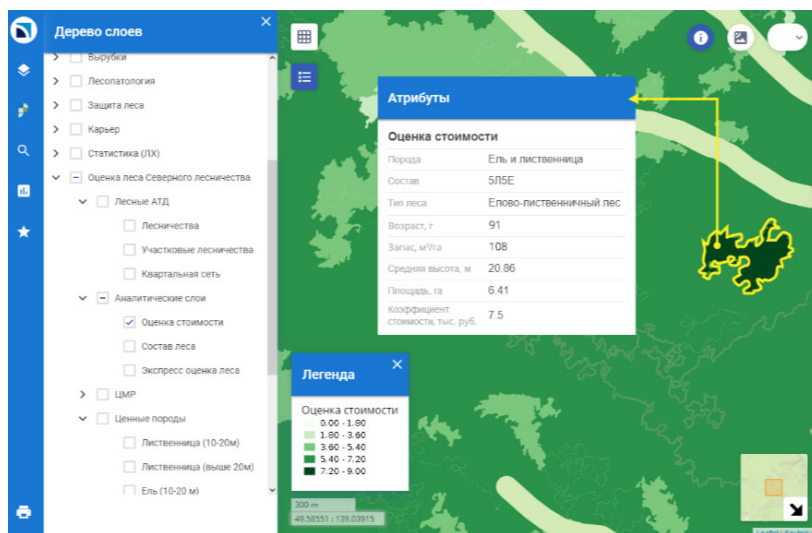


Рис. 3. Рабочая среда сервиса «Мониторинг лесного хозяйства»

Мониторинг вырубки лесов проводится оперативно и автоматизировано, одновременно определяя факт вырубки, тип и ее законность. Измеряется площадь вырубки, ее границы и сравниваются с официально установленными.

Также с помощью данного сервиса можно контролировать объем и качество работ по лесовосстановлению. Проводится анализ лесовосстановления по густоте всходов, контролируется увеличение фитомассы, строится прогноз уровня успеха лесовосстановления [13].

Лесопатологическое обследование помогает выявить сухостойные и поврежденные деревья, т.е. аварийные. Помимо этого, после мониторинга проводится проверка результатов на местности.

Сервис «Scanex ForestReport» (рис. 4) является облачным решением компании «СКАНЭКС». Он предназначен, в основном, для юридических лиц, занимающихся заготовкой древесины и выполняющих мероприятия по лесовосстановлению [8].

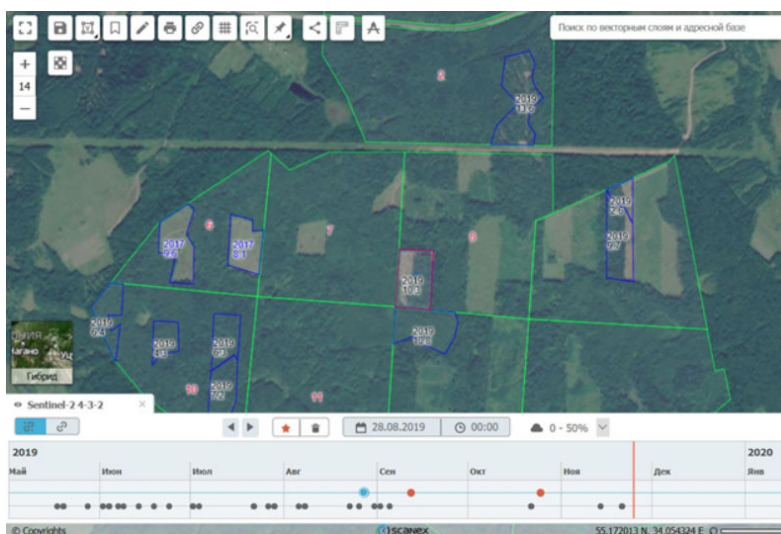


Рис. 4. Рабочая среда сервиса «Scanex ForestReport»

С его помощью предоставляется возможность создать файл, содержащий Отчет, с изображением лесосеки с отображением границ, координатной сетки и линейкой масштаба [4, 16].

На сервисе можно отслеживать динамику заготовки древесины на лесосеках, а также определять местоположение и участки, на которых производится нелегальная вырубка. Он также обеспечивает быстрый автоматизированный доступ к космической съемке, которая регулярно обновляется [17].

Сервис «Global Forest Watch» (рис. 5) представляет собой онлайн платформу, которая предоставляет своим пользователям данные и инструменты для проведения мониторинга леса. В основе данного сервиса лежат передовые технологии, поэтому GFW позволяет каждому получить доступ к актуальной информации о том, где и как изменяются лесные массивы в любой точке земного шара [1, 11].

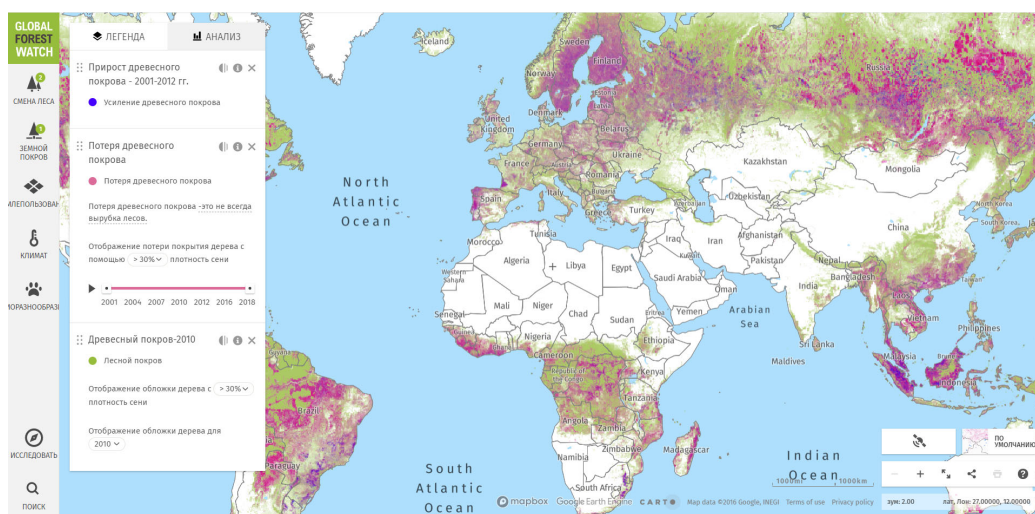


Рис. 5. Рабочая среда сервиса «Global Forest Watch»

GFW используется для мониторинга и управления лесами, прекращения незаконной вырубки лесов и пожаров, пресечения нерациональной деятельности, защиты земли и ресурсов и проведения исследования с целью охраны окружающей среды.

Результаты

По результатам обзора современных сервисов, созданных для осуществления мониторинга леса, можно сделать вывод, что большинство программных продуктов схожи по своим характеристикам. Общим функционалом, в основном, является контроль за лесопользованием и незаконной вырубкой лесов, выявление пожаров, а также аварийных деревьев. Среди уникальных функций можно выделить создание Отчета для отправки в Министерство природных ресурсов и экологии России, а также наличие для этого встроенного шаблона, обнаружение предпожарной стадии огня, отслеживание динамики заготовки древесины с сопутствующим построением графиков.

Заключение

При изучении лесов важную роль играют информационные мониторинговые системы как глобального, так и регионального действия. Сам же мониторинг лесных экосистем представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза разнообразных влияний на состояние природной среды. Используемые для этого программные продукты во многом облегчают работу как физическим, так и юридическим лицам, которые заинтересованы проблемой отрицательного воздействия на лесные массивы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Forest Monitoring Designed for Action [Electronic Resource] // GLOBALFORESTWATCH. URL: <https://www.globalforestwatch.org>. (дата обращения: 03.03.2020)
2. Алексеев А. С. Мониторинг лесных экосистем : учеб. пособие для студентов лесных вузов. С.-Петербург. гос. лесотехн. акад. СПб. : ЛТА, 1997. 114 с.
3. Ануфриев М. А. Совершенствование мониторинга лесопользования на основе материалов космических съемок в условиях республики Марий Эл [Электронный ресурс] // Марийский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ). 2007. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15856740> (дата обращения: 15.03.2020)
4. Барталев С. А., Стыценко Ф. В., Лупян Е. А. Спутниковый мониторинг пирогенной гибели лесов России // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли. 2015. № 3. С. 8-11
5. Владимиров В. М., Князькин Ю. М., Маглинец Ю. А., Носков М. В., Ромасько В. Ю. Космический мониторинг в Красноярском крае, этапы становления, перспектив развития // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли. 2015. № 3. С. 20-24
6. Дюкарев А. Г. Мониторинг и оценка состояния лесных экосистем [Электронный ресурс] // Журнал СФУ. Биология. 2008. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-i-otsenka-sostoyaniya-lesnyh-ekosistem> (дата обращения: 05.04.2020).
7. Зиганшин Р. А., Воронин В. И., Карбаинов Ю. М. Мониторинг лесных экосистем Таймыра [Электронный ресурс] // Вестник КрасГАУ. 2011. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-lesnyh-ekosistem-taumuira> (дата обращения: 05.04.2020).
8. Лесной сервис [Электронный ресурс] // СКАНЭКС. URL: <http://scanex.ru> (дата обращения: 19.03.2020)
9. Мониторинг лесного хозяйства [Электронный ресурс] // ТерраТех. URL: <https://terratech.ru> (дата обращения: 31.03.2020)
10. О системе [Электронный ресурс] // Лесной дозор. Бережем лес от пожара. URL: <http://lesdozor.ru>. (дата обращения: 26.03.2020)
11. Обиралов А. М., Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник. М. : КолосС, 2006. 334 с.
12. Резников В. М. Аэрокосмическая система мониторинга: состояние, проблемы, перспективы [Электронный ресурс] // Вестник Челябинского государственного университета. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2009. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15017723> (дата обращения: 28.03.2020)
13. Таранков, В. И. Мониторинг лесных экосистем // Воронежская государственная лесотехническая академия. 2006. 301 с.
14. Таранцев А. А., Чикитов Ю. И. Проблемные вопросы развития мониторинга лесных массивов в Российской Федерации // Проблемы управления рисками в техносфере. 2013. №3. С. 48-52

15. Хатунцев А. А., Сушков С. И. Экологический мониторинг в процессе строительства и эксплуатации автомобильных дорог вблизи лесного массива [Электронный ресурс] // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. №8. С. 42-47. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25726360> (дата обращения: 14.03.2020)
16. Чандра А. М., Гош С. К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы : учебник. М. : Техносфера, 2008. 312 с.
17. Черемисин М. В., Бурков В. Д. Метод комплексного мониторинга лесов на основе оптических и радиолокационных данных ДЗЗ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. №4. С. 262-273.

© К. Ю. Вовк, М. М. Шляхова, 2020