

Научная статья
УДК 343.985.4

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАССЛЕДОВАНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСДМ- РОСЛЕСХОЗ И ДРУГИХ ГИС-СЕРВИСОВ

Светлана Владимировна Унжакова¹, Владимир Сергеевич Крапивин²

¹Восточно-Сибирский институт МВД России, г. Иркутск, Российская Федерация, unzhakova_sveta@mail.ru

²Отдел пожарно-взрывотехнических экспертиз и экспертиз с применением физических методов ЭКЦ ГУ МВД России по Иркутской области, г. Иркутск, Российская Федерация, krapivin1989@bk.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты применения космического мониторинга и геоинформационных систем (ГИС) в расследовании лесных пожаров. Обосновывается значимость интеграции данных дистанционного зондирования Земли в криминалистическую практику, включая производство осмотра места происшествия и подготовку материалов для пожарно-технической экспертизы. Подробно анализируются функциональные возможности ГИС-платформ — ИСДМ-Рослесхоз, Land Viewer и Google Earth – в части выявления термоточек, определения географических координат очагов возгорания, реконструкции динамики распространения пожара, а также оценки влияния рельефа местности, метеорологических условий и других природных факторов на пути распространения огня. На примере конкретных лесных пожаров продемонстрировано, как использование спутниковых данных и ГИС-технологий способствует установлению очаговых зон, определению направления распространения огня и оценке масштабов экологического ущерба. Рассмотрены случаи применения спутниковых снимков для анализа рельефа местности и подготовки экспертных заключений.

Ключевые слова: космический мониторинг, геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование, ИСДМ-Рослесхоз, Land Viewer, Google Earth, расследование лесных пожаров, осмотр места происшествия.

Для цитирования: Унжакова, С. В., Крапивин, В. С. Современные технологии в расследовании лесных пожаров: криминалистический потенциал ИСДМ-Рослесхоз и других ГИС-сервисов // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра : сб. науч. тр. Иркутск : Восточно-Сибирский институт МВД России. 2025. Т. 35. № 3. С. 164–176.

MODERN TECHNOLOGIES IN THE INVESTIGATION OF FOREST FIRES: FORENSIC POTENTIAL OF ISDM-ROSFORHOZ AND OTHER GIS SERVICES

Svetlana V. Unzhakova¹, Vladimir S. Krapivin²

¹East Siberian Institute of the MIA of Russia, Irkutsk, Russian Federation, unzhakova_sveta@mail.ru

²Department of Fire and Explosive Expertise and Expertise Using Physical Methods of the Forensic Science Center of the Main Directorate of the MIA of Russia for the Irkutsk Region, krapivin1989@bk.ru

Abstract. The article discusses the key aspects of the use of space monitoring and geographic information systems (GIS) in the investigation of forest fires. The significance of integrating Earth remote sensing data into forensic practice, including the production of a crime scene inspection and the preparation of materials for fire-technical expertise, is substantiated. The functional capabilities of the leading GIS platforms — ISDM-Rosleskhoz, Land Viewer and Google Earth — are analyzed in detail in terms of identifying thermal points, determining the geographical coordinates of fire sources, reconstructing the dynamics of fire spread, as well as assessing the impact of terrain, meteorological conditions and other natural factors. Using the example of specific forest fires, it is demonstrated how the use of satellite data and GIS technologies contributes to the establishment of focal zones, determination of the direction of fire spread, and assessment of the extent of environmental damage. The cases of using satellite images to analyze the terrain and prepare expert opinions are considered.

Keywords: space monitoring, geographic information systems (GIS), remote sensing, ISDM-Rosleskhoz, Land Viewer, Google Earth, forest fire investigation, crime scene inspection

For citation: Unzhakova, S. V., Krapivin, V. S. *Sovremennye tekhnologii v rassledovanii lesnykh pozharov: kriminalisticheskii potentsial ISDM-Rosleskhoz i drugikh GIS-servisov* [Modern technologies in the investigation of forest fires: the forensic potential of the Rosleskhoz IDMS and other GIS services] // *Kriminalistika: vchera, segodnya, zavtra = Forensics: yesterday, today, tomorrow. 2025. vol. 35. no. 3, pp. 164–176 (in Russ.)*.

Введение

Космический мониторинг как система наблюдения за состоянием земной поверхности находит широкое применение в различных сферах человеческой деятельности. Его использование особенно актуально для получения оперативной информации на обширных и труднодоступных территориях, таких как лесные массивы и горные районы,

что определяет высокую практическую значимость данных технологий при производстве осмотра места происшествия, связанного с лесными пожарами. В ходе осмотра необходимо не только зафиксировать объекты, подвергшиеся воздействию огня, но и точно определить границы зоны горения, расположение первичных очагов возгорания, направление распространения

ния пожара и влияние природных и антропогенных факторов на его динамику. Достоверность и полнота отражения указанных обстоятельств в процессуальных документах оказывают существенное влияние на ход расследования в целом, включая квалификацию деяния, установление размера ущерба и назначение пожарно-технической экспертизы.

Учитывая значимость данного следственного действия, многие криминалисты уделяют осмотру места лесного пожара особое внимание [1, с. 159], подчеркивая его специфические особенности, которые обусловлены значительной протяженностью зоны горения, удаленностью и труднодоступностью местности. Кроме того, сложность осмотра связана с измененным физическим состоянием объектов, подвергшихся воздействию огня [2]. Эффективность осмотра во многом зависит от точности фиксации геопространственных данных, что обуславливает необходимость применения современных технических средств. В этом контексте применение систем спутникового мониторинга на этапе доследственной проверки позволяет повысить объективность и качество проводимых мероприятий [3, с. 26].

Однако, как справедливо отмечает А. В. Головчанский, отсутствие у следователей достаточных знаний о принципах функционирования глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) и недостаточная методическая проработка порядка их применения при производстве следственных действий могут привести к существенным ошибкам. В частности, это проявляется в некорректном определении места происшествия или в искаженной фиксации коор-

динат значимых объектов. В качестве примера А. В. Головчанский приводит случай, когда участники осмотра, следуя координатам, указанным в протоколе, прибыли в точку, значительно удаленную от реального места происшествия, что ставит под сомнение достоверность всей доказательственной базы [4, с. 63].

Кроме того, следует отметить, что при расследовании лесных пожаров назначается пожарно-техническая экспертиза – один из наиболее сложных видов судебных экспертиз. Для установления очага и причины пожара эксперт, опираясь на специальные знания, должен провести реконструкцию места происшествия, для чего требуются не только качественный осмотр, но и дополнительные достоверные данные, в том числе геопространственные.

Интеграция данных дистанционного зондирования Земли с геоинформационными системами (далее – ГИС) обеспечивает высокий уровень детализации, пространственной привязки и аналитической точности, что делает данный подход незаменимым инструментом для установления причин и оценки последствий лесных пожаров. В этих условиях возрастает актуальность системного внедрения геопространственных технологий в криминалистическую практику. Целью настоящего исследования является анализ возможностей применения ГИС-платформ (ИСДМ-Рослесхоз, Land Viewer и Google Earth) при расследовании преступлений, связанных с лесными пожарами, а также разработка научно обоснованных рекомендаций по их использованию на этапах проверки сообщения о преступлении, производства следственных действий и

подготовки материалов для назначения судебных экспертиз.

Основная часть

Применение ГИС и технологий космического мониторинга предоставляет возможность получения изображений с высоким пространственным разрешением, охватывающих различные спектральные диапазоны, а также осуществления их обработки с использованием комбинированных каналов в зависимости от характера решаемых задач. Указанный подход обеспечивает высокий уровень детализации и аналитической информативности получаемых данных.

Для решения задач, связанных с осмотром мест происшествий при лесных пожарах и подготовкой материалов для пожарно-технических экспертиз, могут быть использованы следующие ГИС-платформы: информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (далее – ИСДМ-Рослесхоз), программный инструмент для анализа спутниковых данных Land Viewer и геоинформационная платформа Google Earth.

Основное назначение ИСДМ-Рослесхоз заключается в оперативном выявлении и отслеживании очагов возгораний на территории Российской Федерации, а также в контроле достоверности сведений, поступающих от региональных диспетчерских служб лесного хозяйства. Система аккумулирует данные из разных источников: метеорологических наблюдений, результатов наземного и авиационного мониторинга, а также данных космического мониторинга, что позволяет проводить ее комплексный анализ.

Центральным источником официальной информации о лесных пожарах – как оперативной, так и

статистической – является федеральное бюджетное учреждение «Авиалесоохрана» (ФБУ «Авиалесоохрана»), подведомственное Федеральному агентству лесного хозяйства (Рослесхоз). Данное учреждение обеспечивает функционирование федеральной диспетчерской службы лесного хозяйства, осуществляет эксплуатацию и сопровождение системы ИСДМ-Рослесхоз, контролирует достоверность данных о лесопожарной обстановке, поступающих от субъектов Российской Федерации, а также проводит лесопожарную аналитику, формирует отчетность и ведет статистику. Практически вся информация о лесных пожарах, используемая и распространяемая различными государственными ведомствами и службами, первоначально базируется на сводках и сообщениях ФБУ «Авиалесоохрана».

ФБУ «Авиалесоохрана» ежедневно публикует оперативные сводки о лесопожарной обстановке в России по состоянию на 00:00 московского времени.

В качестве приложений к сводкам предоставляются данные о лесопожарной обстановке на территории субъектов Российской Федерации, аккумулярованные нарастающим итогом с начала года. Указанные материалы размещаются и архивируются в ленте новостей на официальном сайте учреждения – <https://aviales.ru>.

Программный инструмент Land Viewer предназначен для оперативного поиска, обработки и извлечения аналитически значимой информации из спутниковых снимков в целях решения широкого круга задач.

Разработчиками поддерживается и регулярно обновляется обширный каталог спутниковых снимков

территорий, полученных с помощью датчиков, установленных на различных спутниках (Landsat 7–8, Sentinel-1 и 2, CBERS-4, MODIS и др.).

Для анализа данных, полученных в результате дистанционного зондирования, используется широкий спектр инструментов, применимых в различных отраслях знаний.

Одной из ключевых функций платформы является «режим сравнения», позволяющий визуализировать и сопоставлять спутниковые снимки, относящиеся к разным временным периодам, в едином интерфейсе.

Google Earth представляет собой бесплатную геоинформационную платформу, обладающую широким набором инструментов для визуализации и анализа пространственных данных, к функциям которой относятся возможность импорта и экспорта ГИС-данных, построение трехмерных моделей рельефа местности, а также анализ архивных спутниковых снимков.

При подготовке материалов для назначения пожарно-технической экспертизы следователь (дознаватель) должен истребовать данные космического мониторинга из федерального бюджетного учреждения «Авиалесоохрана» (ФБУ «Авиалесоохрана») либо организовать выемку информации с официального сайта учреждения – <https://aviales.ru>. В запрашиваемые сведения целесообразно включить географические координаты места обнаружения пожара, площадь возгорания на момент его локализации и ликвидации, а также данные о динамике распространения огня и ходе тушения. Дополнительно из системы ИСДМ-Рослесхоз может быть получена метеорологическая информация, включая сведения о ко-

ординатах и силе молниевых разрядов, а также другие сведения, что имеет существенное значение для проведения экспертизы.

Данные дистанционного зондирования позволяют достоверно решать вопросы, связанные с локализацией первоначального очага возгорания, а также с реконструкцией его развития во времени и пространстве.

Для работы с сервисом ИСДМ-Рослесхоз требуется стабильное подключение к сети Интернет. Доступ к системе осуществляется через официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства (<https://www.aviales.ru/>) с переходом на вкладку «ИСДМ-Рослесхоз», где пользователю предоставляется возможность: ознакомиться с функционалом системы через раздел «О системе», включающий научные и методические публикации, авторизоваться в системе или пройти процедуру регистрации; а также ознакомиться с данными, находящимися в открытом доступе.

В открытом доступе система предоставляет информацию о действующих термоточках на территории Российской Федерации, включая присвоенный системой идентификационный номер, дату и время обнаружения, площадь возгорания и текущий статус (рис. 1–3). Помимо этого, доступен обобщенный прогноз метеорологических условий по 48 субъектам Российской Федерации. Таким образом, проведение анализа открытых данных дает возможность установить дату и время обнаружения лесного пожара, его площадь на момент регистрации, а также (на основе анализа смещения фронта гари) определить направление ветра в момент возгорания.

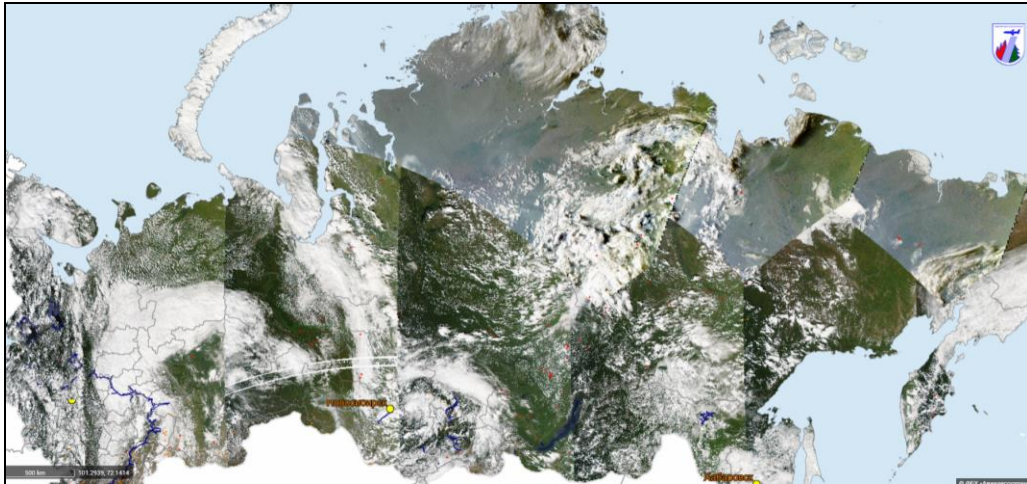


Рис. 1. Визуализация термоточек в системе ИСДМ-Рослесхоз

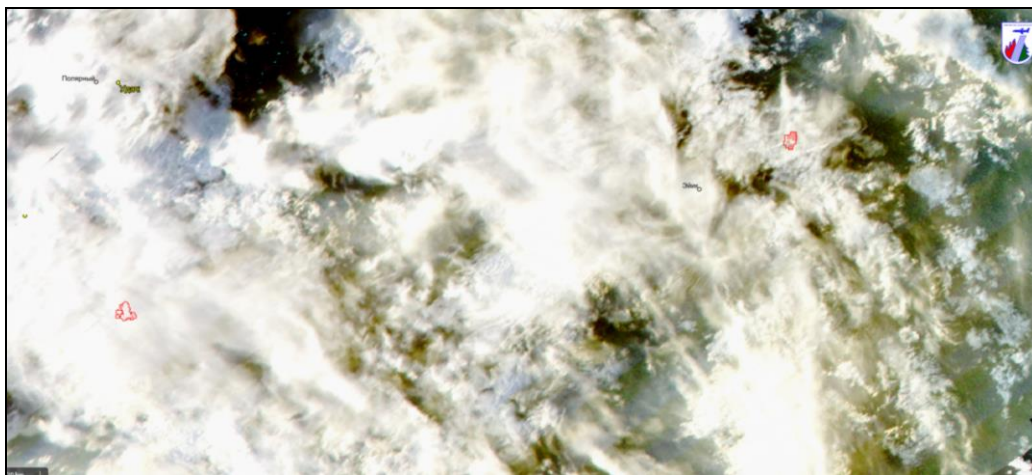


Рис. 2. Визуализация термоточек в системе ИСДМ-Рослесхоз



Рис. 3. Визуализация термоточек в системе ИСДМ-Рослесхоз

Для получения доступа к расширенному функционалу системы,

включающему детальный анализ термоточек, пользователю необхо-

димо пройти процедуру авторизации в ИСДМ-Рослесхоз, требующую официального согласования с уполномоченным ведомством. В связи с этим представляется целесообразным направление соответствующего запроса от имени руководителя подразделения или структурного управления.

Аутентификация в системе предоставляет доступ к специальным возможностям информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров. К числу ключевых аналитических модулей, имеющих криминалистическое значение, относятся разделы «Метеостанции» и «Карты».

Раздел «Метеостанции» содержит актуальные метеорологические данные, зафиксированные стацио-

нарными пунктами наблюдения Рослесхоза. Указанная информация имеет существенное значение для анализа условий возникновения и распространения пожара.

Раздел «Карты» предоставляет интерфейс для получения детализированной информации о каждом зарегистрированном возгорании. На левой панели интерфейса размещены инструменты для поиска и обработки данных: выбор субъекта Российской Федерации, установление временных рамок (дата обнаружения пожара), отображение расположения метеостанций, запрос снимков среднего и высокого разрешения (при их наличии), формирование карточки пожара по установленной форме 3-ИСДМ (рис. 4).

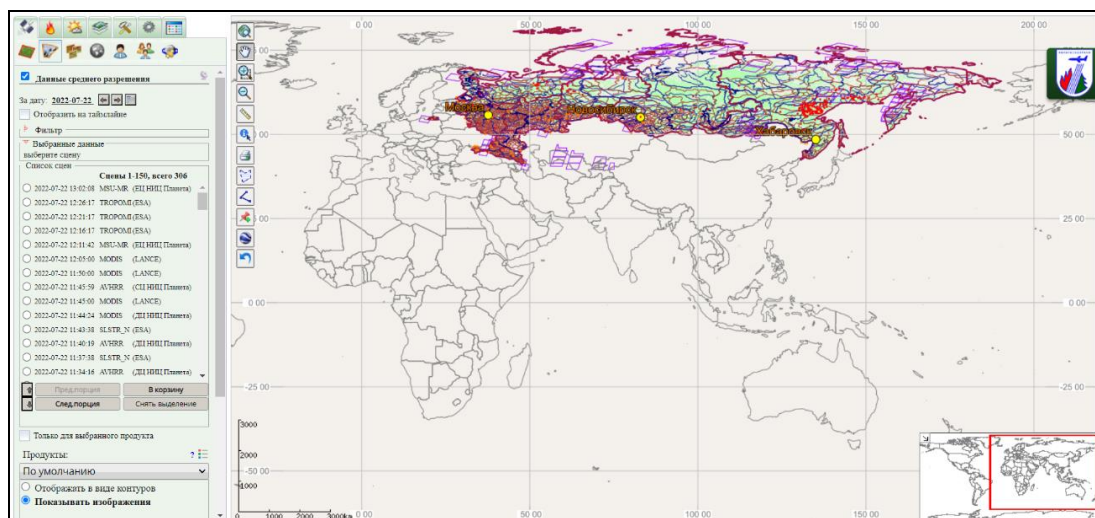


Рис. 4. Интерфейс раздела «Карты» с визуализацией территории возгорания (снимок экрана)

Правая панель интерфейса отображает графическую визуализацию запрашиваемой территории с наложением всех запрошенных параметров. Представленная организация рабочего пространства позволяет осуществлять комплексный пространственный анализ и выявлять причинно-следственные связи

между различными факторами обстановки, что имеет важное значение при расследовании лесных пожаров.

Рассмотрим применение возможностей ГИС и данных космического мониторинга для установления очаговых признаков при возгораниях лесных насаждений.

Для установления очага возгорания ключевое значение имеют определение минимальной площади пожара за весь период его мониторинга и точки его первого обнаружения.

Первичные данные о возгорании, такие как дата и время его обнаружения, географические координаты первоначального очага с указанием погрешности определения, общая площадь возгорания и дата ликвидации могут быть получены из карточки пожара, доступ к которой осуществляется путем выбора значка «i» на панели инструментов и последующего выбора на карте зоне возгорания.

Для анализа пространственного расположения очаговой зоны и реконструкции динамики распространения огня используются спутниковые снимки, обрабатываемые с помощью различных ГИС.

Для работы с данными в ГИС-сервисе Land Viewer требуется предварительная конвертация географических координат из градусной формы в десятичный формат. После конвертации географических координат в десятичный формат их необходимо ввести в поисковую строку сервиса Land Viewer для выбора релевантных спутниковых снимков.

Для визуального анализа снимков применяются различные комбинации спектральных каналов. Например, для визуализации используется комбинация каналов Natural Color (вкладка Band Combinations), которая обеспечива-

ет отображение «естественных цветов» земной поверхности. Данная комбинация основана на каналах видимого спектра, что обеспечивает визуальное восприятие объектов, близкое к восприятию человеческим глазом. В указанном режиме здоровая растительность отображается зеленым цветом, вырубки и обработанные поля – светлыми оттенками, поврежденная или усыхающая растительность – коричневыми и желтыми тонами, дороги – серыми, а береговые линии – белесоватыми. Для более эффективного выделения зон горения применяется комбинация каналов Atmospheric Penetration, которая обеспечивает повышенную контрастность на фоне растительности и почвы.

Для последующего анализа и наглядного представления результатов в ГИС-сервисе Google Earth необходимо ввести географические координаты местности в десятичном формате в поисковую строку или импортировать в систему участки местности, исследованные с помощью ГИС-платформ ИСДМ-Рослесхоз и Land Viewer. Для наглядной визуализации зон горения импортированные картографические материалы можно совместить в виде слоев с различной степенью прозрачности.

В качестве наглядного примера применения указанных систем рассмотрим лесной пожар, произошедший в Иркутской области и ликвидированный в мае 2024 года (рис. 5–8).

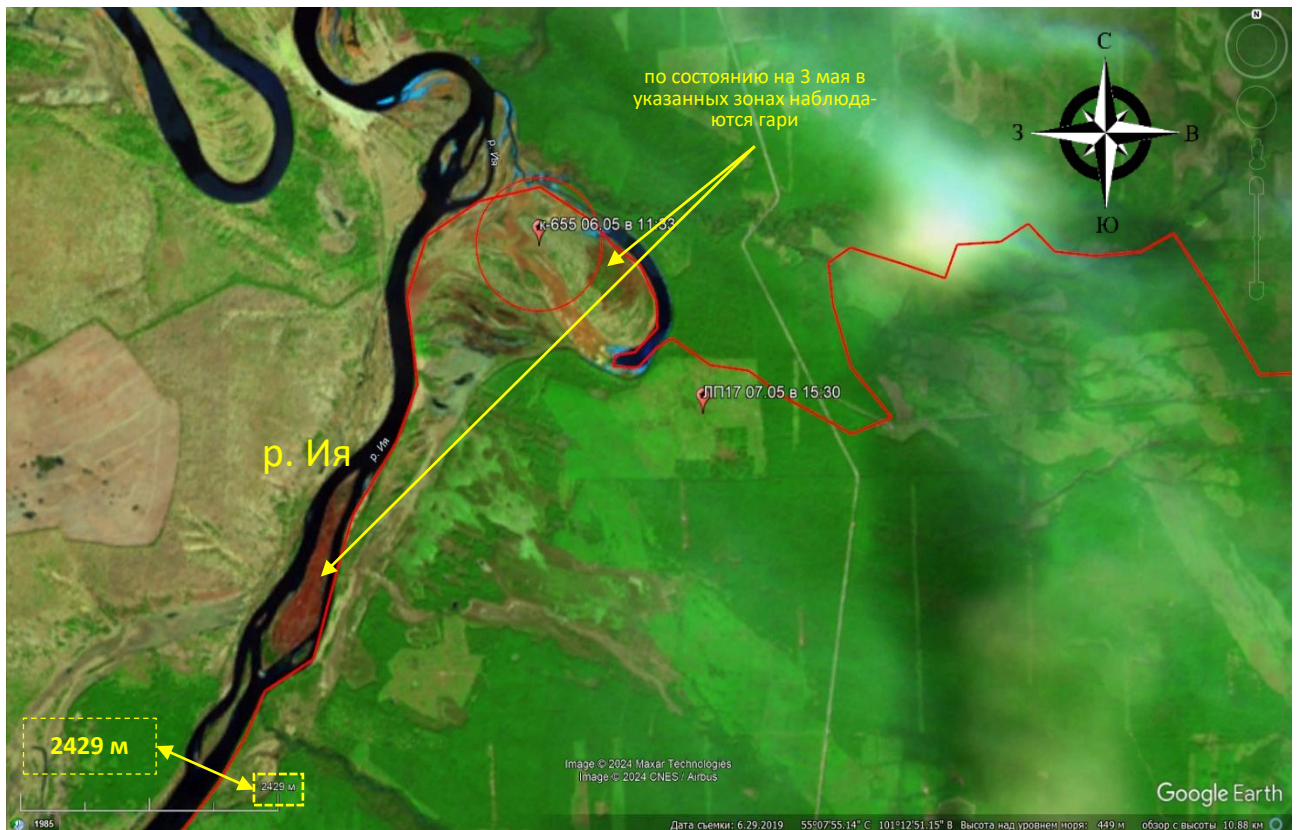


Рис. 5. Спутниковый снимок по состоянию на 3 мая 2024 года, наложенный в качестве слоя в программе Google Earth Pro. Красной линией обозначены общие границы



Рис. 6. Спутниковый снимок по состоянию на 5 мая 2024 года, наложенный в качестве слоя в программе Google Earth Pro. Красной линией обозначены общие границы

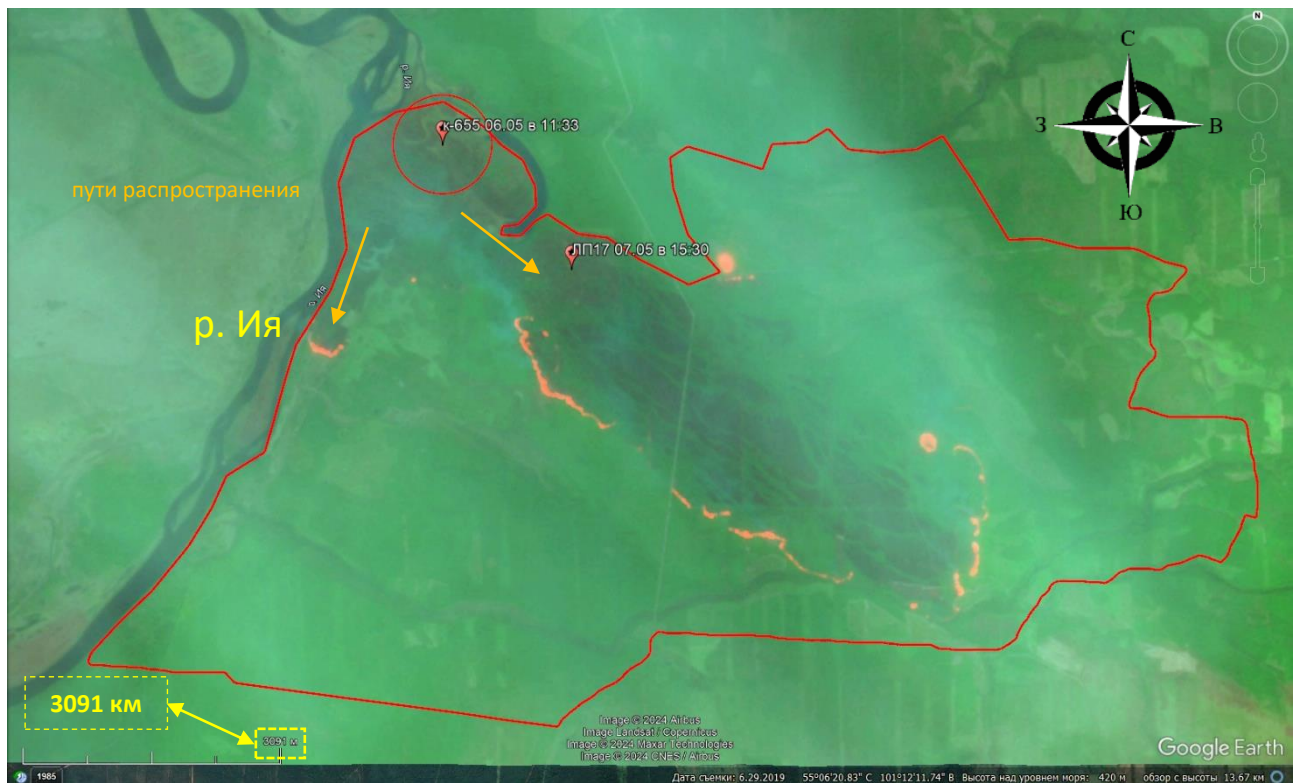


Рис. 7. Спутниковый снимок по состоянию на 8 мая 2024 года, наложенный в качестве слоя в программе Google Earth Pro. Красной линией обозначены общие границы

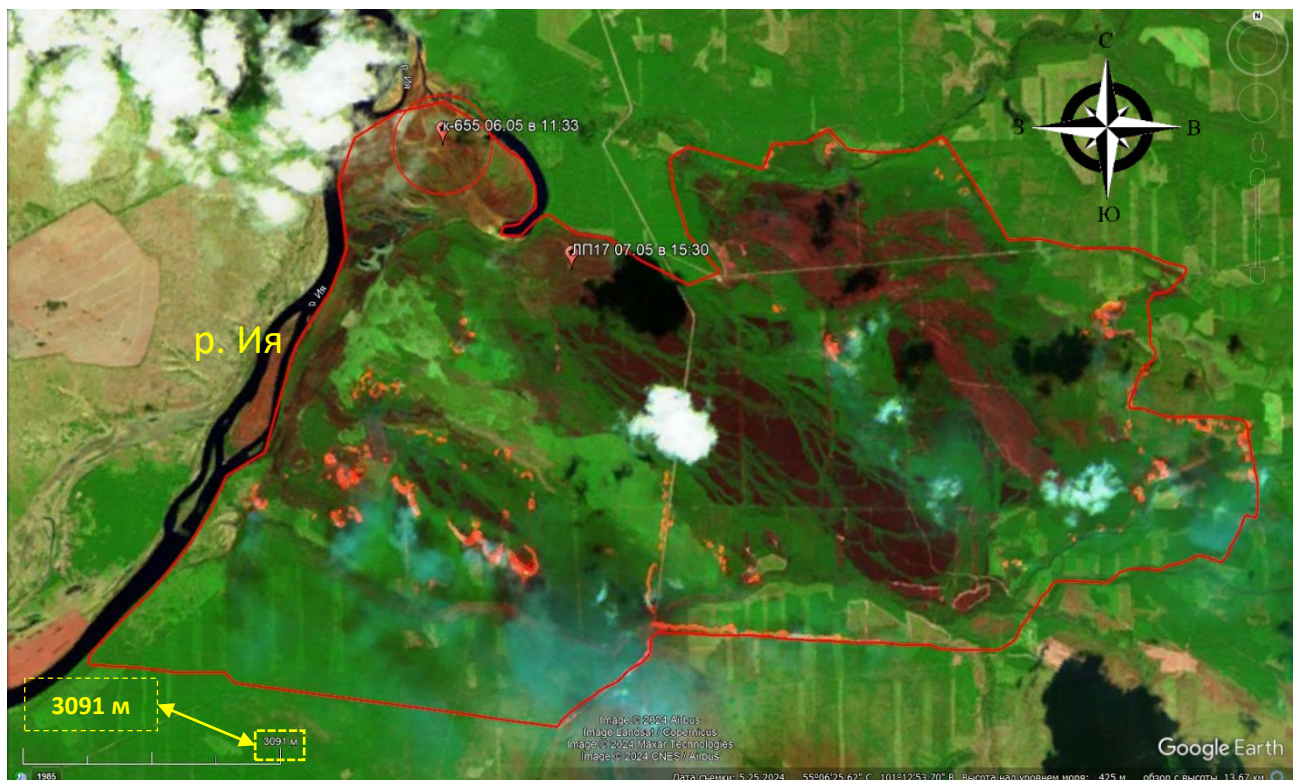


Рис. 8. Спутниковый снимок по состоянию на 10 мая 2024 года, наложенный в качестве слоя в программе Google Earth Pro. Красной линией обозначены общие границы

Анализ рисунков позволил отследить динамику развития пожара. На снимке от 3 мая 2024 года в северо-западной части исследуемого участка, на острове в пойме р. Ия, зафиксирована гарь от ранее действовавшего пожара при отсутствии признаков горения внутри гари или по кромкам (рис. 5). Спустя двое суток, 5 мая 2024 года, на восточной кромке данной гари наблюдается активизация горения: признаки огня формируют дугообразный фронт, продвигающийся в западном направлении – в сторону поймы реки (рис. 6).

К 8 мая 2024 года отмечается обширный прирост гари с юго-восточной стороны. Контур гари приобретает овальную форму, вытянутую с северо-запада на юго-восток, что указывает на преобладающее влияние сильного ветра на развитие юго-восточного фронта пожара. По периметру кромки сохраняются признаки горения, подтверждая продолжение пожара (рис. 7). В последний день мониторинга, 10 мая 2024 года, зафиксирован прирост гари с южной, юго-восточной, восточной, северо-восточной и северной сторон при наличии множественных активных очагов горения по всему периметру (рис. 8).

Таким образом, проведенный комплексный анализ лесного пожара в Иркутской области наглядно демонстрирует, что интеграция данных космического мониторинга и ГИС-технологий позволяет не только точно локализовать первоначальный очаг возгорания и реконструировать динамику распространения огня, но и всесторонне оценить совокупность факторов (природных и антропогенных), повлиявших на развитие происшествия. Важным преимуществом яв-

ляется использование нескольких независимых платформ («ИСДМ-Рослесхоз», «Land Viewer», «Google Earth»), что обеспечивает взаимную верификацию данных и повышает их достоверность и доказательную силу. Предложенный методологический подход, основанный на сопоставлении разновременных спутниковых снимков, анализе метеоусловий и рельефа, является эффективным инструментом и может быть применен на этапе доследственной проверки сообщений о лесных пожарах, а также при подготовке материалов для последующей пожарно-технической экспертизы.

Выводы и заключение

Применение методов космического мониторинга в ходе расследования лесных пожаров позволяет оперативно выявлять очаги возгораний, оценивать масштабы распространения огня и прогнозировать его развитие. Данные дистанционного зондирования Земли обеспечивают высокую точность определения географических координат первоначального очага и способствуют проведению анализа в режиме, близком к реальному времени.

Использование геоинформационных систем значительно расширяет аналитические возможности при обработке спутниковых данных. Такие платформы, как ИСДМ-Рослесхоз, Land Viewer и Google Earth, предоставляют комплекс инструментов для детального изучения лесных пожаров, включая визуализацию, сравнение мультиспектральных снимков, реконструкцию динамики распространения огня и анализ рельефа местности.

Таким образом, космический мониторинг и ГИС-технологии образуют единый информационно-аналитический комплекс, который

является незаменимым инструментом при расследовании преступлений, связанных с лесными пожарами. Он позволяет не только оперативно реагировать на возгорания, но и всесторонне анализировать их причины и последствия, что существенно повышает объективность и

эффективность расследования. Высокая точность определения координат и возможность анализа в режиме, близком к реальному времени, предоставляемых данных являются ключевыми преимуществами данного подхода.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Унжакова, С. В., Ишигеев, В. С., Крапивин, В. С., Шеков, А. А. Особенности производства осмотра места происшествия при проверке сообщений о лесных пожарах // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2020. № 3 (15). С. 157–165.
2. Экспертное исследование природных пожаров : методическое пособие / И. Д. Чешко, А. Ю. Парийская, М. Ю. Принцева [и др.]. СПб. : СПбУниверситет ГПС МЧС России, 2019. 128 с.
3. Грибунов, О. П., Морозов, Р. О. Использование результатов информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров при расследовании уничтожения или повреждения лесных насаждений // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2022. № 1 (21). С. 26–34.
4. Головчанский, А. В. Об использовании средств спутниковой навигации в целях установления и фиксации координат места происшествия // Вестник Воронежского института МВД России. 2015. № 2. С. 62–69.

REFERENCES

1. Unzhakova, S. V., Ishireev, V. S., Krapivin, V. S. et al. Osobennosti proizvodstva osmotra mesta proisshestviya pri proverke soobshcheniy o lesnyh pozharah [Features of the inspection of the scene during the verification of reports of forest fires]. Kriminalistika: vchera, segodnya, zavtra – Forensic science: yesterday, today, tomorrow. 2020, no. 3 (15), pp. 157–165. (in Russian).
2. Ekspertnoe issledovanie prirodnyh pozharov [Expert examination of natural fires: methodological guide]. St. Petersburg, Sankt-Petersburg University of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia, 2019, 128 p. (in Russian).
3. Griboonov, O. P., Morozov, R. O. Ispolzovanie rezultatov informacionnoy sistemy distancionnogo monitoringa lesnyh pozharov pri rassledovanii unichtozheniya ili povrezhdeniya lesnyh nasazhdeniy [Using the results of the remote monitoring system of forest fires in the investigation of destruction or damage to forest plantations]. Kriminalistika: vchera, segodnya, zavtra – Forensic science: yesterday, today, tomorrow. 2022, vol. 21. no. 1, pp. 26–34. (in Russian).
4. Golovchansky, A. V. Ob ispolzovanii sredstv sputnikovoy navigacii v celyah ustanovleniya i fiksacii koordinat mesta proisshestviya [On the use of satellite navigation systems for establishing and recording the coordinates of the crime scene]. Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii – Vestnik of the Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2015, no. 2, pp. 62–69. (in Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Унжакова Светлана Владимировна, кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры криминалистики. Восточно-Сибирский институт МВД России. 664071, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 110.

Крапивин Владимир Сергеевич, главный эксперт отдела пожарно-взрывотехнических экспертиз и экспертиз с применением физических методов ЭКЦ ГУ МВД России по Иркутской области. 664019, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Баррикад, 54.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana V. Unzhakova, Candidate of legal sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Forensic Science of the Federal State Educational Institution of Higher Education. East Siberian Institute of the MIA of Russia. 110 Lermontov St. Irkutsk, Russian Federation, 664071.

Vladimir S. Krapivin, Department of Fire and Explosive Expertise and Expertise Using Physical Methods of the Forensic Science Center of the Main Directorate of the MIA of Russia for the Irkutsk Region. 54, Barrikad str., Irkutsk, Russian Federation, 664019.