

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.12  
УДК 630.9

# Анализ состояния и динамики лесов Российской Федерации

## **М. М. Паленова**

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, зав. отделом аналитических исследований, кандидат биологических наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация*

## **А. Н. Филипчук**

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, зам. директора по научной работе, доктор сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация*

## **В. В. Страхов**

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация*

## **Н. В. Малышева**

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, зам. зав. отделом аналитических исследований, кандидат географических наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация*

## **Е. М. Шалимова**

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, зав. сектором, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация*

*Представлены разработки отдела аналитических исследований в области информационно-аналитического сопровождения, совершенствования системы управления лесами, формирования ключевых документов лесной политики, выявления актуальных и перспективных задач управления лесами, разработки стратегий, направленных на решение актуальных экологических проблем.*

**Ключевые слова:** *научный анализ, управление лесным хозяйством, современные информационные технологии, ГИС-технологии, биоразнообразие, особо защитные участки лесов, международный переговорный процесс по лесам, национальные отчеты Российской Федерации*

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.12>

*Анализ состояния и динамики лесов Российской Федерации [Электронный ресурс] / М. М. Паленова, А. Н. Филипчук, В. В. Страхов, Н. В. Малышева, Е. М. Шалимова // Лесхоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2019. – № 3. – С. 146–155. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>*

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) осуществляет функции по реализации государственной политики, оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере лесных отношений. Эта работа требует разностороннего аналитического сопровождения, поскольку для принятия обоснованных решений необходима работа с разнообразной информацией о лесах (ГИЛ, ГЛР, данные систем мониторинга и пр.). Научный анализ осуществляется для оценки тенденций изменения отдельных параметров состояния лесных ресурсов, получения объективного представления о качественном и количественном состоянии лесов, изучения причин происходящих изменений и прогнозирования последствий воздействия различных природных и антропогенных факторов.

Аналитическая работа<sup>1</sup> лежит в основе совершенствования системы управления лесами, формирования ключевых документов лесной политики, выявления актуальных и перспективных задач управления, разработки стратегий, направленных на решение актуальных экологических проблем, например стратегии смягчения изменений климата и адаптации лесов к изменению климата. Аналитическая работа является основой для обеспечения устойчивого управления лесами, использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Аналитическое обеспечение предшествует и сопровождает принятие решений Рослесхозом, способствуя реализации основных целей и задач ведомства. Это подразумевает комплексный совместный анализ различных информационных источников, сочетание многоуровневых методов сбора данных; умение развивать и применять программные модули для компьютерной обработки информации. Интегрированный анализ различных информационных источников, включая космические, аэро-, картографические и наземные данные, предполагает использование

геоинформационных (ГИС) технологий. ГИС-технология изначально включает интеграционный аспект, поскольку связывает пространственную, геометрическую, описательную, тематическую и числовую информацию. Развитие и внедрение ГИС-технологий в практику управления лесами обусловлено необходимостью оперативного использования больших объемов данных, потребностью их точной адресации и пространственного анализа.

Научная деятельность отдела аналитических исследований состояния и динамики лесов связана с разными аспектами анализа данных о состоянии лесов и направлена на совершенствование информационно-аналитического обеспечения управления лесами федерального и регионального уровней, поддержку принятия решений, оценку и представление данных о лесных ресурсах и лесном хозяйстве для органов исполнительной власти Российской Федерации, общественности и международных лесных организаций (ФЛООН, ФАО, КБР ООН, ГОЛР, Монреальский процесс, Леса Европы и др.).

Отдел был сформирован в 2002 г. во ВНИИЛМ после присоединения к нему Всероссийского научно-исследовательского и информационного центра по лесным ресурсам (ВНИИЦлесресурс). Работа отдела базируется на «багаже» и квалификации, приобретенных коллективом еще в рамках работы его сотрудников во ВНИИЦлесресурс.

ВНИИЦлесресурс был создан в 1988 г. по инициативе академика АН СССР А. С. Исаева как центр исследования и анализа информации о лесах. Первым директором ВНИИЦлесресурс был А. З. Швиденко (1988–1992 гг.) – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Международной академии информатизации, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники. ВНИИЦлесресурс обеспечивал органы управления лесным

<sup>1</sup> Понятия «аналитическое обеспечение», «аналитическая работа» можно определить, как комплексное изучение объекта исследования, осуществляемое с целью определения его сущностных характеристик с использованием научных методов. В широком смысле слова аналитическая работа представляет собой приведение многообразия фактов в целостную систему причинно-следственных связей с целью прогнозирования дальнейшего развития изучаемых процессов и явлений [https://lawbook.online].

хозяйством достоверной и разносторонней информацией о лесных ресурсах, состоянии лесов и динамике земель лесного фонда, занимался созданием и ведением информационной базы по лесным ресурсам. В 1992–2005 гг. директором ВНИИЦ-лесресурс был доктор сельскохозяйственных наук В. В. Страхов. К основным направлениям деятельности ВНИИЦлесресурс в этот период добавились: лесная политика, управление лесами и лесное законодательство, лесоустройство и лесная таксация, лесная сертификация и незаконные лесозаготовки, экология и защита лесов, лесные рынки и лесная торговля, роль лесов в климатических изменениях, популяризация знаний о лесах России и мира, активное участие в международном переговорном процессе по лесам. Кроме научной деятельности, ВНИИЦлесресурс выполнял ряд производственных работ по инвентаризации лесов Сибири и Дальнего Востока, санитарно-лесопатологическому обследованию лесов и государственному учету земель лесного фонда (ГУЛФ). В составе ВНИИЦлесресурс работали редакционно-издательское подразделение и типография, которые обеспечивали качественную подготовку и издание научной литературы, периодических изданий, учебников и учебных пособий по лесному хозяйству.

Во ВНИИЦлесресурс были собраны уникальные специалисты по аэрокосмическим методам и геоинформационным технологиям в лесном хозяйстве, дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ), обработке и интерпретации материалов ДЗЗ, программисты высокого уровня, специализировавшиеся в области распознавания «образов» и разработки алгоритмов для анализа данных ДЗЗ, а также в области лесопатологических обследований лесов, лесной экономики, информатизации лесного хозяйства и лесного мониторинга, государственного учёта лесного фонда. Коллективом института были усовершенствованы технологии сбора, обработки и анализа данных ГУЛФ, что позволило обеспечить Рослесхоз эффективным научно-методическим сопровождением ГУЛФ и перейти к разработке методов кадастровой оценки земель лесного фонда, особо

охраняемых природных территорий (ООПТ). В Рослесхозе была установлена созданная во ВНИИЦлесресурс справочно-информационная система на базе данных ГУЛФ. В рамках научных исследований в области геоинформационных систем:

- ✓ разработаны ГИС-технологии, позволяющие использовать комплекс картографических и аэрофотосъёмочных данных, GPS-измерений;
- ✓ создана ГИС федерального уровня на основе демонстрационной версии профессионального программного обеспечения.

Важнейшим направлением аналитических исследований, которое было продолжено сотрудниками в составе ФБУ ВНИИЛМ, является разработка дистанционных (аэрокосмических) методов и геоинформационных систем для учета лесных ресурсов, оценки их состояния, эффективного управления лесами.

В начале 2000-х гг. научно-исследовательские работы отдела были нацелены на поиск и апробацию методов комплексного использования дистанционных данных и геоинформационных технологий для повышения эффективности государственного управления, улучшения его информационной поддержки, получения объективной информации о качественных и количественных характеристиках лесов [1].

Научно-исследовательские работы в данном направлении решали две параллельные задачи – разработку методики и ее экспериментальную апробацию. Методическая составляющая таких исследований включала оценку:

- ✓ информативности данных дистанционного зондирования, разработку приемов обработки дистанционной информации для выявления нарушенности земель лесного фонда в результате пожаров, воздействия насекомых – вредителей лесов, заготовки древесины и пр.;
- ✓ способов и приемов интеграции дистанционных данных с данными наземных обследований, таксационными и планово-картографическими материалами лесоустройства;

- ✓ способов и приемов визуализации информации, создания карт и пространственного анализа данных в ГИС-среде.

На основе оценки информативности новых материалов съемки для инвентаризации лесов и оценки их состояния проводился отбор тех данных дистанционного зондирования, которые предпочтительно использовать. Объектами экспериментальных работ стали Сергиево-Посадский опытный лесхоз (Московская обл.), Айкинский лесхоз (Республика Коми) и национальный парк «Куршская коса» (Калининградская обл.), расположенные в разных лесорастительных условиях и отличающиеся заданными требованиями к составу и детальности лесоучетных, лесотаксационных и картографических данных. Была разработана и экспериментально опробована методика автоматизированного дешифрирования космических снимков для актуализации материалов лесоустройства. Верификация дешифрирования по результатам опытных полевых исследований позволила внести предложения об использовании наработанных приемов обработки дистанционных данных при лесоучетных работах для создания и актуализации картографических документов лесоустройства.

Разработанные методические приемы интегрированного анализа аэро- и космических снимков, картографической и другой тематической информации, данных наземных обследований использованы для организации мониторинга и специальных обследований состояния лесов национального парка «Куршская коса». Обобщение материалов методических и экспериментальных исследований содержится в методических рекомендациях по интегрированному анализу космо-, аэро- и наземных данных для оценки текущих изменений на землях лесного фонда, разработанных в 2005 г. Сейчас комплексное использование различных источников данных в программной среде ГИС и среде специализированных программ обработки данных ДЗЗ стало нормой [2].

Дальнейшие научные исследования по геоинформационной тематике были направлены на создание картографических ресурсов, поиск

путей и методов их внедрения в деятельность органов управления лесами федерального уровня. В условиях реформирования системы управления лесным хозяйством России, после введения в действие Лесного кодекса Российской Федерации 2006 г., возросло значение стратегического планирования и оперативности управления. На выработку более обоснованных и взвешенных решений по управлению лесным хозяйством страны направлены разработанные сотрудниками отдела методы и подходы к визуализации в среде ГИС статистической отчетности по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов и представление этой отчетности в виде карт. Современный подход к визуализации пространственных данных в среде ГИС основан на создании и использовании картографических баз данных. Для опытной апробации разработанных методов были подготовлены картографическая база данных с границами лесничеств и лесопарков и картографическая база данных лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации. Создание цифровых баз выполнено с использованием современных динамично развивающихся программных средств – ArcGis for Desktop – ArcMap [3, 4]. В последующие годы база данных с границами лесничеств и лесопарков ежегодно обновлялась и осуществлялось своеобразное «дежурство» за изменениями границ территориальных единиц управления лесами. С 2010 г., в соответствии с распоряжением Рослесхоза, картографическая база данных лесничеств и лесопарков используется в практической деятельности ФБУ «Российский центр защиты леса» (Рослесозащита).

Другим примером использования ГИС-технологий является создание цифровой карты лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации. В качестве картографической основы использованы шейп-файлы цифровой карты мира (DCW) масштаба 1:1 000 000, предоставленной для научно-исследовательских целей дистрибьютором ArcGis for Desktop согласно лицензионному соглашению. Созданные цифровые карты лесничеств и лесопарков, а также лесорастительного районирования служат необходимой

картографической основой для визуализации данных отраслевых статистических наблюдений, могут использоваться для пространственного анализа и оценки исполнения полномочий, переданных субъектам Российской Федерации по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов [4]. Так, например, для сравнительной оценки эффективности исполнения полномочий по регионам Российской Федерации в программной среде ГИС – ArcGis for Desktop в опытным порядке составлены карты с отображением целевых прогнозных показателей, наглядно демонстрирующие как объективность выводов, так и недостатки существующей отраслевой статистической отчетности [5].

С 2010 г. прикладные исследования отдела анализа состояния и динамики лесов развиваются в русле нового научного направления, связывающего функциональные возможности традиционных ГИС и преимущества веб-технологий по публикации и представлению пространственных данных посредством простого пользовательского интерфейса в веб-браузере [6]. На примере создания карт лесной тематики для интерактивного просмотра и реализации запросов пользователя представлены первые результаты применения в отрасли веб-ГИС-технологий [7, 8]. Интерактивная карта управляется любыми веб-браузерами, бесплатными или входящими в стандартный комплект поставки операционной системы. Предложенный подход отличает оперативность получения пользователем картографических и справочных данных. В развитие избранного подхода выполнены прикладные исследования по созданию картографического сервиса в виде автономной (off-line) версии электронного атласа интерактивных карт по данным государственного лесного реестра [8]. Карты, включенные в атлас, предназначены для формирования представления о ресурсной базе, составе земель лесного фонда, других количественных и качественных характеристиках с целью организации управления лесами по субъектам Российской Федерации и лесничествам в границах федеральных округов.

Важным направлением научных исследований стала разработка информационных

комплексов математического моделирования прогноза состояния лесов. Именно моделирование предоставляет возможность в кратчайшие сроки оценить долгосрочные последствия тех или иных способов ведения лесного хозяйства. В период работы во ВНИИЦлесресурс сотрудниками отдела были разработаны: комплекс программ СУБД-ГИС по анализу и картографической визуализации поквартальных таксационных данных на ОЛХ «Русский лес», ГИС Данковского лесничества ОЛХ «Русский лес» на основе усовершенствованной системы Ve-L, комплекс программ ГИС-СУБД-МОДЕЛЬ для ГИЗЛ «Горки» [9]. В 2003–2010 гг. сотрудниками отдела аналитических исследований состояния и динамики лесов ФБУ ВНИИЛМ в сотрудничестве с Московским государственным университетом леса был разработан информационный комплекс FORRUS-S для прогнозирования динамики состояния лесов лесничества при разных сценариях использования лесов. Информационно-прогнозный комплекс предназначен для моделирования динамики таксационных показателей лесных насаждений с учетом имитации лесохозяйственных и лесовосстановительных мероприятий. На основе полученных в результате моделирования прогнозов можно выбрать оптимальные сценарии ведения лесного хозяйства и таким образом обеспечить на современном уровне поддержку принятия управленческих решений [10, 11].

В 2003–2006 гг. авторским коллективом прогнозного комплекса FORRUS-S была решена задача оценки состояния и динамики биоразнообразия лесных экосистем на локальном уровне: разработана информационная технология получения и визуализации таких оценок в составе комплексной информационной системы локального уровня. На основе вычислительных экспериментов получены оценки тенденций изменения компонентов структурного биологического разнообразия лесных экосистем.

В 2006–2008 гг. комплекс FORRUS-S был дополнен алгоритмами моделирования динамики экономических параметров: эксплуатационного запаса и его товарной структуры, экономически доступных ресурсов, рубок с целью заготовки

древесины, рентного дохода по заготовке древесины и рубкам ухода, затрат на лесовосстановление и ухода в молодняках, чистого лесного дохода. Для любого шага моделирования комплекс создавал электронные карты (планы) насаждений с указанием по каждому выделу преобладающей породы и принадлежности ее к той или иной возрастной группе, а также разряда рентной стоимости древесного запаса [12].

Отдельным направлением работ в отделе является научная тематика, посвященная защитным лесам, категориям защитных лесов и особо защитных участков (ОЗУ) леса. Одним из результатов научно-исследовательских работ, имеющих практическое значение, стала разработка Рекомендаций по уточнению границ притундровых лесов европейской части Российской Федерации, Ненецкого автономного округа, Красноярского края, Эвенкийского автономного округа, Республики Коми, Республики Якутия, Мурманской области. С 2008 г. в рамках исследований проводятся работы по совершенствованию и актуализации выделения ОЗУ лесов для приведения их в соответствие с лесным законодательством Российской Федерации. Целесообразность выделения ОЗУ лесов в регионах, где проводились опытные работы, научно обоснована полученными результатами и созданными базами данных ОЗУ лесов. Сотрудниками составлены и проанализированы базы ОЗУ лесов 30 субъектов Российской Федерации. Полученные результаты подтверждаются полевыми исследованиями. В дальнейшем предполагается разработать рекомендации по выделению ОЗУ лесов и выполнить работы по их унификации для всех земель лесного фонда.

С 2014 г. в отделе прорабатывается актуальная тематика, связанная с влиянием климатических изменений на лесные экосистемы и определением роли лесохозяйственных мероприятий в противодействии и смягчении климатических изменений. На примере зоны хвойно-широколиственных лесов Европейско-Уральской части России (ЕУЧР) выполнена оценка влияния лесохозяйственных мероприятий на продуктивность лесов в краткосрочной и долгосрочной временной перспективе. Предложены инерционная и

инновационная стратегии лесоуправления и лесопользования в хвойно-широколиственных (смешанных) лесах ЕУЧР и рассмотрены последствия их влияния на объемы поглощения и баланс углерода. Результаты НИР в кратко- и долгосрочной временной перспективе и методика модельных расчетов годичного депонирования углерода лесными экосистемами могут быть востребованы для составления Национального кадастра парниковых газов в отчетности по Рамочной конвенции ООН по изменению климата и Парижскому соглашению.

К значимым результатам работ отдела относится подготовка государственных и ежегодных докладов о состоянии и использовании лесов России (2003–2015 гг.), аналитических справок и записок по исполнению органами исполнительной власти в области лесных отношений субъектов Российской Федерации, презентаций и докладов, которые составляются на основе результатов научных исследований. Эти аналитические документы использовались органами государственной и исполнительной власти в области лесных отношений для независимой оценки лесной ситуации, принятия и корректировки управленческих решений.

Сотрудники отдела принимают активное участие в обеспечении научного сопровождения международного сотрудничества России в области лесного хозяйства, являясь экспертами в различных международных процессах, программах и проектах на площадках ООН, региональных и двусторонних процессах. Они осуществляют научные разработки для подготовки международной отчетности по лесам России в рамках Глобальной оценки лесных ресурсов ФАО (2000, 2005, 2020, 2015 и 2020), Общеввропейского и Монреальского процессов по критериям и индикаторам устойчивого управления лесами, отчетности для Политического форума высокого уровня ООН по реализации Целей устойчивого развития (в отношении лесов), отчетности по реализации Стратегии ООН по лесам, Плана действий Рованиеме и пр.

Сотрудники отдела принимали участие в разработке системы международных критериев

и индикаторов устойчивого управления лесами (процесс Леса Европы и Монреальский процесс), Международного соглашения по лесам на период 2015–2030 гг. (Форум ООН по лесам), Стратегии ООН по лесам (Форум ООН по лесам), проекта Юридически обязательного Соглашения по лесам Европы (процесс Леса Европы), в работе по рационализации и согласованию глобальной отчетности по устойчивому управлению лесами и пр. Активное участие сотрудников отдела в международном переговорном процессе по лесам в качестве российских экспертов позволяет изучать передовой опыт ведения лесного хозяйства в других странах, разрабатывать рекомендаций по его использованию в практике ведения лесного хозяйства в Российской Федерации, а также формировать позитивный имидж Российской Федерации/Рослесхоза в мире.

Важным направлением работы отдела остается редакционно-издательская деятельность, способствующая популяризации результатов научных исследований ФБУ ВНИИЛМ. С 2002 г. сотрудники отдела аналитических исследований состояния и динамики лесов подготовили к изданию более 200 наименований печатной продукции, включая Энциклопедию лесного хозяйства в 2-х томах (2006), Терминологический словарь по лесному хозяйству (2004), Справочник лесничего, учебники, учебные пособия и практикумы по направлениям научных дисциплин лесного хозяйства, монографии сотрудников института. Сектор информационного обеспечения отдела осуществляет издание периодического научного журнала «Лесохозяйственная информация» (4

выпуска в год – в настоящее время публикуется в электронной версии). История журнала насчитывает более 50 лет. Журнал «Лесохозяйственная информация» включен в список ВАК.

Подытоживая, можно отметить следующее – аналитическое обеспечение и информационно-аналитическое сопровождение Рослесхоза является необходимым условием сохранения и устойчивого управления 1/5 всех лесов мира, которые находятся под юрисдикцией Федерального агентства лесного хозяйства. Использование пространственной информации и прогнозного сценарного моделирования, внедрение картографической формы представления различных данных о лесах России в практику управления лесным хозяйством обеспечивают современный уровень принятия решений. Аналитическая работа позволяет оперативно реагировать на природные и экономические изменения состояния лесных ресурсов, находить наиболее адекватные формы и методы реализации практических юридических, методических и информационно-разъяснительных мероприятий, проведение которых требуется для сохранения и устойчивого воспроизведения широкого диапазона социальных, экологических и экономических функций лесов, для формирования отчетности о прогрессе в деле устойчивого лесопользования и достижения Целей устойчивого развития (в отношении лесов). Деятельность отдела аналитических исследований состояния и динамики лесов ФБУ ВНИИЛМ способствует формированию прозрачных, последовательных, полезных и качественных данных и информации о лесах на национальном и глобальном уровнях.

## Список использованных источников

1. Малышева, Н. В. Дистанционные методы и их интеграция с информационными технологиями / Н. В. Малышева // Лесхоз. информ. – 2003. – № 2. – С. 17–20.
2. Remote monitoring of boreal forests / N. A. Vladimirova, N. V. Koroleva, A. M. Krylov, D. V. Ershov, N. V. Malysheva // Boreal Forests in a Changing World: Challenges and Needs for Actions (Proceedings of the International Conference, August 15–21, 2011). – Krasnoyarsk : Sukachev Institute of Forest SB RAS, 2011. – P. 404–410.
3. Малышева, Н. В. Картографическое обеспечение государственного учета лесного фонда с использованием ГИС / Н. В. Малышева // Лесн. хоз-во. – 2007. – № 3. – С. 40–42.
4. Малышева, Н. В. ГИС – полезный инструмент для оценки качества управления лесами / Н. В. Малышева // ArcReview – Современные геоинформационные технологии. – 2010. – №3(54). – С. 19–21.
5. Малышева, Н. В. Как оценить эффективность управления лесами в регионах? Поиск показателей и опробование инструментария / Н. В. Малышева // Устойчивое лесопользование. – 2011. – № 2(27). – С. 21–29.
6. Фу, П. Веб-ГИС. Принципы и применение [пер. с англ.] / Пинье Фу, Цзюлинь Сунь. – Редландз, Калифорния : Esri Press, 2013. – 356 с.
7. Методика и практический опыт создания электронного атласа интерактивных карт информационно-справочного типа по данным государственного лесного реестра / Н. В. Малышева, Н. А. Владимирова, Т. А. Золина, Н. Э. Райченко, С. А. Попик // Лесхоз. информ. – 2012. – № 1. – С. 3–9.
8. Создание интерактивных карт и электронного атласа для информационной поддержки управления лесным хозяйством России / Н. В. Малышева, Т. А. Золина, Н. Э. Райченко, Н. А. Владимирова // Проблемы непрерывного географического образования и картографии : сб. науч. ст. – Вып. 17. – Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2013. – С. 31–34.
9. Чумаченко, С. И. Прогноз динамики таксационных показателей лесных насаждений при разных сценариях ведения лесного хозяйства: модель динамики лесных насаждений FORRUS-S / С. И. Чумаченко, М. М. Паленова, В. Н. Коротков // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. – Вып. 314. – М. : МГУЛ, 2001. – С. 128–146.
10. Simulation modelling of long-term stand dynamics at different scenarios of forest management for conifer – broad-leaved forests / S. I. Chumachenko, V. N. Korotkov, M. M. Palenova, D. V. Politov // Ecol. Modeling. – 2003. – Vol. 170. – P. 345–361.
11. Чумаченко, С. И. Прогноз динамики таксационных показателей лесных насаждений при разных сценариях ведения лесного хозяйства / С. И. Чумаченко, М. М. Паленова, В. Н. Коротков // Восточноевропейские леса: История в голоцене и современность ; под ред. О. В. Смирновой. – Т. 2. – М. : Наука, 2004. – С. 492–506.
12. Имитационное моделирование динамики насаждений. FORRUS-S – инструмент выбора стратегии и планирования лесного хозяйства / С. И. Чумаченко, М. М. Паленова, С. В. Починков, Е. В. Кухаркина // Лесной вестник. – 2007. – № 5. – С. 143–152.

## References

1. Malysheva, N. V. Distancionnye metody i ih integraciya s informacionnymi tekhnologiyami / N. V. Malysheva // Lesohoz. inform. – 2003. – № 2. – S. 17-20.
2. Remote monitoring of boreal forests / N. A. Vladimirova, N. V. Koroleva, A. M. Krylov, D. V. Ershov, N. V. Malysheva // Boreal Forests in a Changing World: Challenges and Needs for Actions (Proceedings of the International Conference, August 15-21, 2011). – Krasnoyarsk : Sukachev Institute of Forest SB RAS, 2011. – R. 404–410.

3. Malysheva, N. V. Kartograficheskoe obespechenie gosudarstvennogo ucheta lesnogo fonda s ispol'zovaniem GIS / N. V. Malysheva // Lesn. hoz-vo. – 2007. – № 3. – S. 40–42.
4. Malysheva, N. V. GIS – poleznyj instrument dlya ocenki kachestva upravleniya lesami / N. V. Malysheva // ArcReview – Sovremennye geoinformacionnye tekhnologii. – 2010. – №3(54). – S.19–21.
5. Malysheva, N. V. Kak ocenit' effektivnost' upravleniya lesami v regionah? Poisk pokazatelej i oprobovanie instrumentariya / N. V. Malysheva // Ustojchivoe lesopol'zovanie. – 2011. – № 2(27). – S. 21–29.
6. Fu, P. Veb-GIS. Principy i primenenie [per. s angl.] / Pin'de Fu, Czyulin' Sun'. – Redlandz, Kaliforniya : Esri Press, 2013. – 356 s.
7. Metodika i prakticheskij opyt sozdaniya elektronnoogo atlasa interaktivnyh kart informacionno-spravochnogo tipa po dannym gosudarstvennogo lesnogo reestra / N. V. Malysheva, N. A. Vladimirova, T. A. Zolina, N. E. Rajchenko, S. A. Popik // Lesohoz. inform. – 2012. – № 1. – S. 3–9.
8. Sozdanie interaktivnyh kart i elektronnoogo atlasa dlya informacionnoj podderzhki upravleniya lesnym hozyajstvom Rossii / N. V. Malysheva, T. A. Zolina, N. E. Rajchenko, N. A. Vladimirova // Problemy nepreryvnogo geograficheskogo obrazovaniya i kartografii : sb. nauch. st. – Vyp. 17. – Har'kov : HNU im. V. N. Karazina, 2013. – S. 31–34.
9. Chumachenko, S. I. Prognoz dinamiki taksacionnyh pokazatelej lesnyh nasazhdenij pri raznyh scenariyah vedeniya lesnogo hozyajstva: model' dinamiki lesnyh nasazhdenij FORRUS-S / S. I. Chumachenko, M. M. Palenova, V. N. Korotkov // Ekologiya, monitoring i racional'noe prirodopol'zovanie. – Vyp. 314. – M. : MGUL, 2001. – S. 128-146.
10. Simulation modelling of long-term stand dynamics at different scenarios of forest management for conifer – broad-leaved forests / S. I. Chumachenko, V. N. Korotkov, M. M. Palenova, D. V. Politov // Ecol. Modeling. – 2003. – Vol. 170. – P. 345–361.
11. Chumachenko, S. I. Prognoz dinamiki taksacionnyh pokazatelej lesnyh nasazhdenij pri raznyh scenariyah vedeniya lesnogo hozyajstva / S. I. Chumachenko, M. M. Palenova, V. N. Korotkov // Vostochnoevropejskie lesa: Istoriya v golocene i sovremennost' ; pod red. O. V. Smirnovoj. – T. 2. – M. : Nauka, 2004. – S. 492–506.
12. Imitacionnoe modelirovanie dinamiki nasazhdenij. FORRUS-S – instrument vybora strategii i planirovaniya lesnogo hozyajstva / S. I. Chumachenko, M. M. Palenova, S. V. Pochinkov, E. V. Kuharkina // Lesnoj vestnik. – 2007. – № 5. – S. 143–152.

# Analysis of State and Dynamics of Forests in Russian Federation

## **M. Palenova**

*Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Head of Department Analytical Research of the State and Dynamics of Forests, Candidate of Biological Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation*

## **A. Filipchuk**

*Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Deputy Director for Research, Doctor of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation*

## **V. Strakhov**

*Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation*

## **N. Malysheva**

*Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Deputy Head of Department Analytical Research of the State and Dynamics of Forests, Candidate of Geography Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation*

## **E. Shalimova**

*Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Head of Sector, Pushkino, Moscow region, Russian Federation*

**Keywords:** *scientific analysis, forestry management, modern information technologies, GIS-technologies, biodiversity, specially protected forest areas, international forest negotiation process, national reports of the Russian Federation*

*The article provides an overview of the scientific research of the Department Analytical Research of the State and Dynamics of Forests at the FBU VNIILM, which are related to various aspects of materials analysis and data on the state of forests and are aimed at improving information and analytical support for forest management at the federal and regional levels, decision support, and reporting on forest resources and forestry for executive authorities of the Russian Federation at all levels, the public and international forest organizations. The article provides examples of modern information technologies developed by employees of the department, which are necessary for the preparation of scientifically based management decisions.*