

УДК 630.5

**И. В. Толкач**

Белорусский государственный технологический университет

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЛЕСОУСТРОЙСТВА  
И МЕТОДОВ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

Рассмотрены основные задачи государственной программы развития лесного хозяйства Беларуси. Приведен анализ применяемых методов лесоинвентаризации, производства планово-картографических материалов и технологий лесоустройства в Республике Беларусь. Выполнен обзор и выделены основные направления развития методов таксации и лесоинвентаризации, а также применения материалов воздушной и космической съемки (в том числе радиолокационной и лидарной) в странах ближнего и дальнего зарубежья. Приведены некоторые информационные и геоинформационные системы, используемые в лесном хозяйстве разных стран.

Рассмотрены особенности управления отраслью лесного хозяйства и планирования хозяйственных мероприятий в Республике Беларусь. Приведены основные требования, необходимые для обеспечения функционирования информационной системы управления лесным фондом: точность лесотаксационных данных и планово-картографических материалов; повышение эффективности лесоустроительного проектирования и текущего планирования хозяйственной деятельности; учет проведенных лесохозяйственных мероприятий, внесение текущих изменений и актуализация информации; оценка эффективности хозяйственной деятельности учреждений. Предложены основные направления развития системы лесоустройства Беларуси для обеспечения отрасли лесного хозяйства достоверной информацией о состоянии и изменениях лесного фонда, повышения эффективности лесоустроительного проектирования, текущего планирования и оценки эффективности хозяйственных мероприятий.

**Ключевые слова:** лесоустройство, лесоинвентаризация, информационные системы, непрерывное лесоустройство, методы выборочной лесоинвентаризации.

**I. V. Tolkach**

Belarusian State Technological University

**THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF FOREST MANAGEMENT  
AND METHODS OF FOREST INVENTORY OF BELARUS**

The main tasks of the state program of development of forestry in Belarus are considered. The analysis of the used methods forest inventory, production planning and cartographic materials and technologies of forest management in the Republic of Belarus is given. Review is carried out and the main directions of development of inventory methods and forest inventories are marked, as well as the use of materials of air and satellite images (including radar and lidar) in the near and far abroad is presented. Some information and geographic information systems are presented, which are used in the forestry sector in different countries.

Features of management branch of agriculture and planning of economic activities are considered in the Republic of Belarus. The basic requirements are presented, they are necessary for the functioning of information system of control of forest management: the accuracy of forest inventory data and planning and cartographic materials; improving the efficiency of forest inventory design and the current business planning: accounting of forest management activities, making the current changes and update information; assessment of the effectiveness of business establishments. The main directions of development of the system of forest management in Belarus are suggested that provide forestry sector reliable information of the status and trends of forest fund, increase the efficiency of forest inventory design, planning and evaluation of the current effectiveness of management activities.

**Key words:** forest management, forest inventory, information systems, continuous forest management, methods of sampling forest inventory.

**Введение.** Одной из основных задач «Государственной программы развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1626 от

03.11.2010, является модернизация лесохозяйственного производства путем его технического и технологического переоснащения, внедрения современных информационных технологий и аэрокосмических методов, новых программных

средств, единой геоинформационной системы лесного хозяйства, электронных лесных измерительных инструментов.

Среди направлений развития лесоустройства можно отметить повышение точности определения запасов древесных ресурсов; применение цифровых аэро- и космических снимков высокого разрешения; составление цифровых лесных карт в единой географической системе координат и т. д. Решение данных задач было предусмотрено и «Стратегическим планом развития лесного хозяйства Беларуси до 2015 г.».

Для реализации поставленных задач на первых этапах в 2001–2002 гг. специалистами отдела картографии информационно-вычислительного центра РУП «Белгослес» и РУП «Белгеодезия» разработана технология автоматизированного формирования планово-картографических лесоустроительных материалов, и к 2013 г. цифровые карты созданы для всех лесхозов республики.

Практически во всех лесхозах Беларуси была внедрена геоинформационная система (ГИС) «Лесные ресурсы» (FORMAP), проведена компьютеризация отрасли лесного хозяйства, разработана информационная система управления лесным хозяйством (ИСУЛХ).

В 2012 г. разработана отраслевая мобильная геоинформационная система на операционной системе (ОС) Android, на завершающем этапе находится разработка единой многоуровневой геоинформационной системы лесного хозяйства Республики Беларусь «ГИС-Лес», предназначенной для работы на уровнях лесничества, лесхоза, ПЛХО.

Однако не все направления развития лесоустройства, предусмотренные прежним стратегическим планом, успешно реализованы. Так, в ИСУЛХ внедрена и используется лишь часть автоматизированных рабочих мест, технология непрерывного лесоустройства внедрена на уровне внесения текущих изменений в итоговые данные, выборочная лесоинвентаризация и участковый метод лесоустройства реализованы на уровне пилотных проектов.

**Основная часть.** Анализ современного состояния и направлений развития лесоустройства и инвентаризации лесов разных стран показывает, что основными критериями, определяющими их применение, являются:

- цели инвентаризации (как правило, это текущее или долгосрочное планирование и его уровень: отдельное предприятие, регион и т. д.);
- доля лесов, находящихся в частной и государственной собственности;
- уровень развития страны.

Общим требованием к получаемым данным во всех странах является достижение максимальной точности при минимальных затратах.

В целом можно выделить два уровня проведения лесоинвентаризации, различающихся технологией проведения, целями, получаемыми результатами и их применением:

1) инвентаризация лесного фонда государства, отдельных регионов. Цель проведения – формирование государственной лесной политики, получение статистических данных. Проводится, как правило, выборочными математико-статистическими методами на уровне министерств (управлений, ведомств, агентств) лесного хозяйства. Применяется во многих странах мира (Австрия, Финляндия, Швеция, Канада, Германия, США). В Германии к этому же уровню можно отнести и инвентаризацию федеральных земель. Основной причиной внедрения выборочных методов в странах Западной Европы явилась необходимость получения достоверных сведений о состоянии лесов и сравнительно низкая стоимость проведения работ;

2) инвентаризация лесного фонда лесохозяйственного предприятия или отдельного лесовладельца. Цель проведения – получение достоверной детальной информации о лесном фонде для текущего и среднесрочного планирования лесохозяйственных мероприятий, составления карт и книг таксационных описаний выделов. При этом проводится инвентаризация каждого отдельного насаждения, которая выполняется различными методами, как глазомерными, так и выборочными. На крупных предприятиях может также проводиться инвентаризация выборочными методами для получения статистических данных.

Между указанными методами инвентаризации нет принципиальной разницы. Основные отличия заключаются в целях использования результатов инвентаризации, площади и гомогенности объектов инвентаризации.

Широко используются при лесоинвентаризации материалы дистанционного зондирования лесов с воздушных и космических летательных аппаратов. Важной особенностью съемочных систем последнего поколения является высокая точность координатной привязки изображений, составляющая около 2–3 м.

В последние годы все более широко применяются материалы радиолокационной (РЛС) и лидарной съемки. Синтезированные изображения, полученные на основе данных РЛС в разных диапазонах и при разной поляризации, позволяют выявить особенности лесного полога, а данные лазерной локации – получать с высокой точностью трехмерный образ полога древостоя.

Однако нужно особо отметить, что основой при проведении инвентаризации и планировании хозяйственной деятельности в любой развитой стране являются современные

информационные системы, базирующиеся на СУБД, ГИС, автоматизированных методах анализа (в том числе пространственного), моделирования, прогнозирования и оптимизации. Это Hugin – система прогноза динамики лесных ресурсов и планирования лесохозяйственной деятельности для отдельных регионов или крупных лесохозяйственных предприятий (Швеция), NIMRUM (Швеция), MetINFO (Финляндия), AVVIRK3 (Норвегия), Timber RAM and For PLAN (США) и др.

В условиях Республики Беларусь, где все леса государственные, лесоустроительные работы финансируются государством, ведение лесохозяйственной и лесозаготовительной деятельности без лесоустроительного проекта не допускается, вся информация сконцентрирована в одной организации, есть уникальная возможность обобщения данных по всем лесохозяйственным учреждениям на региональном уровне или республики в целом. Это позволяет также организовать четкую систему учета проведения лесохозяйственных мероприятий, рубок, актуализации данных по учету лесного фонда, получения отчетных документов любого уровня. Основным условием использования информационной системы является достоверность хранящейся информации, поэтому вопросы повышения точности данных, эффективности проектирования и управления, снижения затрат на лесоустройство являются по-прежнему актуальными.

Методы инвентаризации лесов должны эффективно использовать современные возможности и технологии, быть полностью увязаны с нормами выработки на лесотаксационные работы и выделяемыми на это финансовыми средствами. Необходимо обеспечить рациональное сочетание различных методов таксации в зависимости от хозяйственной ценности насаждений [1, 2].

Лес является объектом хозяйственной деятельности человека, планирование которой осуществляется на основе выделительной и картографической баз данных, сформированной в результате инвентаризации лесного фонда при проведении базового лесоустройства. Фактически, база данных – моментальный (статичный) снимок динамично развивающегося объекта, которым является лес. Для обеспечения постоянного эффективного использования собранной информации с целью управления лесными ресурсами на протяжении ревизионного периода необходим комплекс мероприятий для ее своевременной актуализации. Для этого может применяться технология непрерывного лесоустройства и модели роста леса. С другой стороны, государственные лесохозяйственные учреждения обязаны вести документацию по

всем проведенным мероприятиям, что дает возможность при соответствующем уровне квалификации работников также выполнять актуализацию данных.

Стратегия развития лесоустройства в Беларуси направлена на дальнейшее развитие информационного обеспечения лесного хозяйства, повышение точности лесоинвентаризационных работ, строгий учет проводимых лесохозяйственных мероприятий и актуализацию данных, повышение эффективности текущего и перспективного планирования. Основой является технология базового лесоустройства, проводимого с периодом повторяемости 10–15 лет. Для актуализации данных применяется электронный учет выполненных хозяйственных мероприятий и внесение текущих изменений в распределенную базу данных под управлением СУБД ORACLE, содержащую интегрированные картографические и тематические данные о лесном фонде и лесных ресурсах, почвах, дорожной сети, лесопользователях, гидрографии, административных границах, а также другую полезную информацию. В качестве клиентского приложения будет использована единая многоуровневая геоинформационная система «ГИС-Лес», обеспечивающая доступ авторизованных пользователей и автоматизированную обработку данных для принятия эффективных управленческих решений.

Минимальными учетными единицами информационной системы являются выделы с максимальной преемственностью границ и таксационных показателей насаждений, на основе которых в будущем будут сформированы постоянные хозяйственные участки. Сведения о выделах актуализируются при проведении лесохозяйственных мероприятий или базового лесоустройства, а одновременная информация о проведенных хозяйственных мероприятиях и динамике таксационных показателей насаждений накапливается и хранится на протяжении всего роста насаждения. Это позволит оценить последствия хозяйственного воздействия на конкретное насаждение, повысит эффективность лесоустроительного проектирования и создаст предпосылки для постепенного с минимальными затратами перехода на участковый метод лесоустройства. Для успешного функционирования системы необходимо обеспечить максимальное соответствие хранимых данных с фактическим состоянием насаждений на уровне каждого выдела (хозяйственного участка) и точную пространственную привязку.

К основным и наиболее важным в настоящее время направлениям развития системы лесоустройства и инвентаризации лесов можно отнести следующие.

1. Обеспечение точности и достоверности данных:

- развитие технологий лесоинвентаризации и методов таксации лесов;
- развитие автоматизированных систем и методов интерпретации материалов дистанционного зондирования для контроля за состоянием и текущими изменениями лесного фонда;
- развитие технологии производства планово-картографических лесоустроительных материалов, обеспечивающих повышение их точности.

2. Аппаратное и программное обеспечение системы лесоустройства и лесного хозяйства:

- развитие информационной системы управления лесным фондом и лесными ресурсами, интеграция картографической и тематической информации;
- развитие и внедрение в лесохозяйственных учреждениях ГИС технологий, обеспечение их функционирования и взаимодействия.

3. Создание эффективной системы учета текущих лесохозяйственных мероприятий и актуализация данных.

4. Эффективное планирование:

- совершенствование системы лесоустроительного проектирования, проектных решений и повышение уровня автоматизации;

– развитие системы контроля проектных мероприятий, авторский надзор.

5. Квалификация и заинтересованность работников в использовании инноваций:

- целенаправленное обучение ответственных работников внедряемым информационным системам, СУБД и ГИС;
- разработка мер стимулирования специалистов лесного хозяйства к внедрению инноваций.

6. Совершенствование системы лесного кадастра, разработка автоматизированных модулей кадастровой оценки лесов на основе ГИС технологий.

**Заключение.** Анализируя современную технологию лесоустройства Беларуси, можно заключить, что для ее совершенствования необходимо продолжать развивать направления, предусмотренные «Стратегическим планом развития лесного хозяйства Беларуси до 2015 г.» и «Государственной программой развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы», с учетом современных технологий дистанционного зондирования, геопозиционирования, электронных лесотаксационных инструментов, аппаратных средств, компьютерной техники и программного обеспечения.

### Литература

1. Атрощенко О. А. Стратегия развития лесоустройства в Беларуси // Труды БГТУ. 2012. № 1: Лесное хоз-во. С. 3–6.
2. Правила проведения лесоустройства лесного фонда: ТКП 377-2012 (02080). Введ. 01.07.2012. Минск: МЛХ РБ, 2012. 112 с.

### References

1. Atroschenko O. A. Development strategy of forest management in Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 1: Forestry, pp. 3–6 (in Russian).
2. ТКП 377-2012 (02080). Terms of forest inventory of forest Fund. Minsk, MLH RB Publ., 2012. 112 p. (in Russian).

### Информация об авторах

**Толкач Игорь Владимирович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: i.tolkach@belstu.by

### Information about the authors

**Tolkach Igor Vladimirovich** – Ph. D. Agriculture, assistant professor, head of Department of Forest Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: i.tolkach@belstu.by

Поступила 22.03.2015