

9. Sarvas R. Establishment and registration of seed orchards // *Folia forest.* – 1970. – № 89.
10. Bano J. Scotch pine clone tests for determining seed growing value // *Erdesz. lut.* – Kof. 65. – 1969. – № 1.
11. Москвитин А. В. Наблюдения над рано- и позднораспускающимися елями // *Лесное хоз-во.* – 1928. – № 5.
12. Акакиев Ф. И. Некоторые биологические особенности и лесохозяйственное значение фенологических форм ели. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1960.
13. Purkune E. Uber zwei in Mitteleuropa wachsende Fichtenformen, *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.* – Bd. 53. – 1877.
14. Юркевич И. Д., Голод Д. С., Парфенов В. И. Формовой состав ели обыкновенной в лесах Белоруссии // *Лесная генетика, селекция и семеноводство.* – Петрозаводск, 1970.
15. Юркевич И. Д., Голод Д. С., Парфенов В. И. Типы и ассоциации еловых лесов (по исследованиям в БССР). – Минск: Наука и техника, 1971.
16. Simak M. Uber die Samenmorphologie der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris* L.) – *Medd. Statens skogforsk – ninginst.* – 1953, – Bd. 43. – № 2.
17. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaciae на Урале). – М.: Наука, 1972.
18. Черепнин В. Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной. – Новосибирск: Наука, 1980.
19. Самофал С. А. Из области лесного семеноводства // *Труды по лесному опытному делу Украины.* – 1926. – Вып. 6.

УДК 630*:681.31

О. А. Атрощенко, профессор

КОНЦЕПЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛАРУСИ

The domestic concept of geoinformation systems' development in forestry of Belarus are stated, three-level GIS "Forest resources" is characterized and prospect of its perfection is given.

Национальные и глобальные информационные системы, инфраструктуры пространственных данных обеспечивают устойчивое развитие всей планеты. Эти системы будут содержать и использовать не только спутниковые изображения Земли высокого разрешения, но и цифровые карты, экономическую, социальную, демографическую информацию. Это принесет огромные общественные и социальные выгоды в таких областях, как образование, обеспечение принятия управленческих решений, землепользование, лесопользование, борьба с критическими ситуациями. «Глобальная и национальные инфраструктуры пространственных данных со всеми их прикладными задачами являются решающим условием обеспечения экономического развития нации» (вице-президент США А. Гор, 1997 г.).

Концепция развития геоинформационных систем в лесном хозяйстве Республики Беларусь предусматривает соблюдение следующих основных требований и условий:

1) соответствие основным положениям «Стратегического плана развития лесного хозяйства Республики Беларусь до 2015 года»;

2) создание глобальной инфраструктуры пространственных данных, в которой геоинформационные системы являются частью национальной инфраструктуры пространственных данных в Республике Беларусь;

3) соответствие геоинформационных систем мировому уровню и их интеграция в мировое геоинформационное сообщество;

4) устойчивое управление лесами и лесными ресурсами, сохранение биоразнообразия лесов, переход к ландшафтно-экологическому подходу в управлении лесами;

5) стандартизация данных в лесном хозяйстве и лесоустройстве и их соответствие международным стандартам;

6) единая информационно-вычислительная платформа создания Информационной системы управления лесным хозяйством и геоинформационных систем в лесном хозяйстве Республики Беларусь;

7) обеспечение открытости информационных сетей и универсальности доступа к информации (космические снимки высокого разрешения, электронные топографические карты, GPS-приемники);

8) создание национальной сети передачи цифровой геопространственной информации;

9) реализация национальной инфраструктуры пространственных данных на республиканском, региональном и местном уровнях с полноправным взаимодействием государственных структур, общественных организаций, пользователей и поставщиков геоинформационных систем.

Геоинформационные системы в лесном хозяйстве Беларуси создаются на трех уровнях:

1. ГИС «Лесные ресурсы» на уровне лесохозяйственного предприятия.

2. ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов».

3. Территориальная ГИС «Лесные ресурсы» области и республики.

ГИС «Лесные ресурсы» лесохозяйственного предприятия создается с 1992 года. В настоящее время ГИС «Лесные ресурсы» внедрена во всех лесхозах Республики Беларусь и используется в новой технологии непрерывного лесоустройства, учета лесного фонда, приемке колхозных лесов. Все лесхозы переведены на непрерывное лесоустройство с ежегодным сбором текущих изменений в лесном фонде (рубки леса, пожары, лесовосстановление и др.) и внесением этих изменений в ГИС «Лесные ресурсы».

ГИС «Лесные ресурсы» лесохозяйственного предприятия разработана на базе отечественного программного продукта ГИС FORMAP в ОС Windows 98/NT. ГИС имеет многооконный, легко настраиваемый интерфейс пользователя, широкие возможности ввода, контроля, редактирования, фильтрации и запросов к картографической (оцифрованные лесоустроительные планшеты) и повывдельной базам данных, конвертор в ArcView, механизм OLE для MS Office, конвертор из лесоустроительной повывдельной базы данных СУБД-L, возможность создания новых баз данных, объектов и слоев на картах через механизм Borland Database Engine.

Это – простая и эффективная система для широкого использования в практике лесного хозяйства всеми специалистами лесничеств, лесхозов и управлений, поэтому она не имеет системы открытой геодезической привязки картографических данных (иначе ГИС в соответствии с национальным законодательством будет секретной и недоступной для широкого применения). ГИС «Лесные ресурсы» создана на основе лесоустроительных инструкций, справочно-нормативной информации, документов и материалов базового лесоустройства, т.е. может использовать многолетние материалы лесоустройства лесов Беларуси и других регионов бывшего СССР. ГИС «Лесные ресурсы»

на уровне лесхоза не требует мощного компьютера, отличается быстродействием (векторизация лесных карт, привязка по выделительной информации, получение отчетов и др.), простотой в обучении и пользовании. Она создана с перспективой развития и использования в удаленной сети клиент–сервер, конвертацией в другие ГИС, внедрения новых ГИС-технологий.

ГИС на уровне лесохозяйственного предприятия предназначена для ведения непрерывного лесоустройства, внесения текущих изменений в лесном фонде, учета и актуализации лесного фонда, получения любых отчетов по базам данных, разработки ежегодных рабочих планов рубок леса, лесовосстановления, охраны и защиты лесов, печати планово-картографических материалов (планов обходов лесников, мастерских участков, лесонасаждений лесничеств, лесхозов и др.), планирования и подготовки лесосечного фонда, мониторинга лесов, сохранения их биоразнообразия (биотопы, охраняемые территории, защитные леса), ведения лесного кадастра, решения задач сертификации лесов, учета и оценки качества выполненных лесохозяйственных мероприятий, государственного контроля за состоянием, использованием, воспроизводством, охраной и защитой лесов.

Конвертация картографических и атрибутивных данных из ГИС «Лесные ресурсы» в ArcView GIS 3.2 позволяет использовать мощный комплекс модулей и функций профессиональной ГИС ArcView для геодезической привязки картографических баз данных на основе материалов аэрофотосъемки, топографических карт, материалов космической съемки лесов, автоматизации лесного картографирования, статистического анализа и моделирования пространственной информации.

Профессиональные ГИС ArcView и ARC/INFO позволяют конвертировать данные в большинство международных информационных систем и программных продуктов, в том числе в MAPINFO, ERDAS, ORACLE и др.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» создается на основе материалов аэрофотосъемки, космической съемки лесов, землеустройства и лесоустройства, ГИС «Лесные ресурсы» и материалов мониторинга лесов.

Это – сложная, многоуровневая ГИС, имеющая трехмерные пространственные изображения лесов с точной геодезической привязкой местности в плановом (горизонтальном) и высотном (рельеф) положении, с автоматизированными системами стереофотограмметрических измерений, контурного и лесного дешифрирования аэрофотоснимков и космических снимков, автоматизации полевых лесотаксационных и лесоустроительных работ с использованием мобильных средств сбора и передачи данных.

Основными задачами создания ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» являются: 1) создание общей топографической основы ГИС «Лесные ресурсы» – растровой топоосновы ГИС путем сканирования, ввода и сшивки аэрофотоснимков, космических снимков, топокарт в системе ArcView 3.2; 2) контурное дешифрирование аэрофотоснимков, космических снимков с векторизацией границ землепользователей, кварталов, дорог, мелиоративной сети, водоемов; 3) лесное дешифрирование аэрофотоснимков с использованием систем стереофотограмметрических измерений (системы PHOTO-MOD, Stereo Analysis); 4) обработка космических снимков в среде программных продуктов ERDAS–ArcView; 5) автоматизация лесоустроительных и лесотаксационных работ, сбора текущих изменений в лесном фонде с использованием мобильных средств сбора и передачи данных, системы глобального позиционирования (GPS-приемников); 6) создание трехуровневой системы мониторинга лесов: космическая съемка лесов, сканирование и мониторинг лесов с самолетов и вертолетов, ГИС «Лесные ресурсы»,

пункты постоянных наблюдений и стационары; 7) создание картографической базы данных (пространственной информации) по лесам и лесным ресурсам республики в СУБД ORACLE с использованием программного продукта SPATIAL DATA EXTENSION в ArcView; 8) автоматизация технологии картографических работ, создание автоматизированной системы лесного картографирования на основе ГИС «Лесные ресурсы» и ArcView GIS 3.2; 9) автоматизация обработки материалов аэрофотосъемки лесов, загрязненных радионуклидами, для получения лесотаксационных данных.

ГИС включает автоматизированную систему стереоизмерений, контурного и лесного дешифрирования аэрофотоснимков и получения фотоабрисов кварталов, систему обработки космических снимков, подготовки тематических лесных карт, систему векторизации абрисов кварталов, космических снимков, топографических карт, геодезической привязки плано-картографической информации, внесения текущих изменений и актуализации данных, ведения баз данных.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» требует мощного компьютерного оборудования, включая сервер с оперативной памятью 1 Гбайт и выше, винчестером 1000 Гбайт и более, так как картографическая информация (топокарты, аэрофотоснимки, космические снимки и др.) требуют огромных ресурсов памяти ЭВМ. ГИС содержит также базы данных по аэрокосмическому мониторингу лесов, спектральным измерениям различных категорий лесных площадей и их эталонов (стационаров) в лесу и на космических снимках.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» создается на базе ARC/INFO и предназначена для: 1) геодезического сопровождения ГИС-технологий в лесном хозяйстве, в том числе с использованием мобильных средств сбора информации и GPS-приемников, автоматизации лесного картографирования и создания точных лесоустроительных плано-картографических материалов; 2) получения тематических лесных карт по материалам дистанционного зондирования лесов, ведения лесного мониторинга.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» содержит геодезические данные для любой лесной площади в ГИС «Лесные ресурсы» на уровне лесохозяйственного предприятия, области и республики, используется при конвертации в другие геоинформационные системы (ГИС «Природопользование», ГИС Республики Беларусь и др.).

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» является дорогостоящей и сложной геоинформационной системой, требующей применения мощного компьютерного оборудования, современных стереоизмерительных приборов, больших знаний и практических навыков в работе с такими системами, как ARC/INFO, ERDAS, СУБД ORACLE и др. Специалиста лесоустройства необходимо обучать работе с этими системами не менее 2–3 лет.

Основное назначение ГИС «Лесные ресурсы» области – стратегическое управление лесами и лесными ресурсами с позиции ландшафтно-экологического подхода, долгосрочное (перспективное) планирование ведения лесного хозяйства на эколого-экономической основе, мониторинг лесов и сохранение биоразнообразия, получение агрегированной информации по лесам и лесным ресурсам, импорт/экспорт данных в геоинформационные системы другого уровня и назначения. Территориальная ГИС «Лесные ресурсы» области создается на базе ГИС «Лесные ресурсы» лесохозяйственных предприятий с геодезическим сопровождением, импортом/экспортом данных из ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов».

ГИС «Лесные ресурсы» области имеет многоуровневую архитектуру картографических и атрибутивных баз данных, т.е. выбор лесхоза и лесничества позволит полу-

чить повыведельную информацию по кварталам. ГИС создается с использованием ГИС FORMAP 2.0, ArcView GIS 3.2, СУБД ORACLE, Paradox, требует достаточно мощного компьютерного оборудования, хорошей квалификации специалистов.

Картографическая база данных ГИС «Лесные ресурсы» области включает: 1) векторную топографическую карту области с административными границами, границами землепользователей (сельскохозяйственные земли, лесные земли и т.д.), населенными пунктами, дорогами, реками и водоемами; 2) основную карту лесов области с границами области, районов и лесхозов, заповедников, национальных парков, заказников и биологических памятников природы, групп лесов и категорий защитности (водоохранные, социально-гигиенические, особо охраняемые и эксплуатируемые); 3) схему-карту противопожарного устройства лесов с дорожной сетью и населенными пунктами; 4) карту лесов эксплуатационного и лесосечного фонда по породам, классам бонитета и группам возраста; 5) карту лесов области с границами районирования лесов по В. С. Гельтману (геоботанические зоны и подзоны, лесорастительные районы), географических ландшафтов, эталонных растительных сообществ и их комплексов с ценными селекционно-генетическими признаками, ценопопуляций и их местообитаний, карту лесистости с границами лесхозов; 6) экологическую карту (физическая, климатическая, агроклиматическая, фенологическая, гидрологическая карты), карту загрязнения территории радионуклидами и промышленными выбросами, границы лесхозов; 7) дополнительные отдельные карты: растительности, почвенную, торфяных болот, мелиорации земель, зоогеографическую, охраны природной среды, физико-географического районирования; 8) карту лесов области с границами лесхозов, охотничьих хозяйств и распространенностью основных видов фауны.

С прогрессом компьютерного оборудования и программного обеспечения геоинформационные системы всех трех уровней будут развиваться, т.е. ГИС «Лесные ресурсы» лесохозяйственного предприятия будет приближаться по своим объектам и функциям к ГИС области, к ряду функций ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов», в том числе к применению геодезической привязки объектов с использованием материалов дистанционного зондирования лесов и GPS-приемников. ГИС «Лесные ресурсы» области будет включать новые функции, слои и объекты, например: почвенные карты, экологические карты, карты геологического строения Земли и другие. Это – непрерывный процесс развития информационных систем и компьютерных технологий в лесном хозяйстве.

УДК 630*15

В. С. Романов, профессор; П. Г. Козло, вед. науч. сотрудник Института зоологии
НАН Беларуси

БЛАГОРОДНЫЙ ОЛЕНЬ (CERVUS E. ELAPHUS) В БЕЛАРУСИ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММЫ ПО ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕЙ РЕАККЛИМАТИЗАЦИИ

The information on a deer population in Belarus and basic principles of reacclimatization program are given.

Различные летописные и литературные источники, а также данные археологических раскопок костных останков крупных млекопитающих свидетельствуют о том, что благородный олень обитал на всей современной территории Беларуси. Еще в средневе-