

management is a unique way to fight global warming and a source to economic development. A great challenge is to develop these interdependent ways to use the forests in a way that is rational at a global level. The analysis covers the general forest management problem in Eurasia. The problem is defined as an optimization problem and includes the following aspects: Forest management methods (continuous cover, rotation forestry), intensity, technology, forest product mix and global warming effects. The properties of the optimal solutions are determined with comparative statics analysis.

Eurasia covers a very large territory. Conditions of fundamental importance to optimal forest management are very different in different places within this territory. Site productivity, distances to sawmills, pulp mills, distances to pellet factories and forest fuel power plants, distances to towns and cities that can utilize hot water in district heating nets, numbers of forest recreation interested individuals in the neighbourhood, availability of forest roads, railroads and potential forest workers etc., differ strongly over space. The general principles of optimal forest management rules are determined via optimal control theory, dynamic programming and computer codes. The forest management objective function parameters gradually change over space as a function of the changes of the conditions of fundamental importance to forestry. As a result, optimal forestry methods gradually change over space.

### **References**

1. Lohmander P. Methodology for optimization of coordinated forestry, bioenergy and infrastructure investments with focus on Russian Federation, Moscow State Forestry University Forest Bulletin, ISSN 1727-3749, No 84, Issue 1, 2012.

2. Lohmander P., Zazykina L. Methodology for optimization of continuous cover forestry with consideration of recreation and the forest and energy industries, Moscow State Forestry University Forest Bulletin, ISSN 1727-3749, No 84, Issue 1, 2012.

### **ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛАРУСИ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ**

**Ильючик М.А., Цай С.С.**

*Лесоустроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес»,  
г. Минск, Беларусь.*

*E-mail: [michail555@rambler.ru](mailto:michail555@rambler.ru), [tsai\\_ss@rambler.ru](mailto:tsai_ss@rambler.ru)*

**Ключевые слова:** космическая съёмка, лесное хозяйство, лесоустройство.

Рациональное использование лесных ресурсов, управление лесным хозяйством требует наличия полной и достоверной информации обо всех природных и техногенных процессах на территории лесного фонда. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что полноту такой информации могут обеспечить космические съёмки и ГИС-технологии в сочетании с традиционно используемыми источниками информации.

В последние годы подразделениями РУП «Белгослес» велись научно-исследовательские работы по разработке и применению информационных технологий и аэрокосмических материалов в целях решения задач лесного хозяйства и лесоустройства.

Выполнены работы по разработке и внедрению технологии обработки аэрофотосъёмки и космической съёмки с использованием цифровых фотограмметрических методов для создания лесных карт, по разработке технологии и аппаратно-программного комплекса учёта состояния лесного фонда и ресурсной оценки поврежденных насаждений в результате воздействия на них неблагоприятных природно-климатических факторов на основе материалов космической съёмки, по разработке технологии комплексной обработки данных дистанционного зондирования Земли для решения задач лесного хозяйства.

Отметим, что в последние годы космическая отрасль достигла высокого развития. В космическом пространстве летают сотни аппаратов дистанционного зондирования. На сегодняшний момент имеются десятки аппаратов постоянно снимающих поверхность Земли с пространственным разрешением лучше 1 м. Эти данные по своим качественным характеристикам приближаются к материалам аэрофотосъёмки и могут быть использованы в лесоустроительных работах.

В своих разработках мы говорим о том, что космосъёмка является альтернативой аэрофотосъёмке и она может быть применена в технологическом процессе лесоустроительных работ с учётом возможной экономической точки и целесообразности её использования. В некоторых случаях, например, проведение съёмки приграничных территорий выгоднее из космоса, так как для космоса нет «границ» съёмки, а вот для летательного аппарата-аэросъёмщика могут возникнуть трудности с разрешением съёмки территории смежных государств.

Дальнейшие перспективы использования материалов космической съёмки связаны с запуском российско-белорусской группировки спутников дистанционного зондирования Земли, что позволит получать данные космической съёмки высокого разрешения на территорию лесного фонда более оперативно, и надеемся по более низкой стоимости.

## EXPERIENCE AND PROSPECTS OF THE USE OF SATELLITE IMAGERY IN THE FORESTRY OF BELARUS

**Ilyuchyk M.A., Tsai S.S.**

*The republic unitary enterprise "Belgosles", Minsk, Belarus.*

*E-mail: michail555@rambler.ru, tsai\_ss@rambler.ru*

**Key words:** satellite imaging, remote sensing data, forestry, forest inventory.

It is common knowledge that only full and trustworthy information about all natural resources of woodlands and related to them human activities let us carry out rational utilizing of wood resources and competent forest management. The domestic and foreign experience shows, that only combinations of remote sensing data, GIS-technologies and field measurements together with the traditional sources of information can provide it.

Last years specialists of "Belgosles" enterprise conducted research works in the field of remote sensing data use for forestry and forest monitoring purposes. Several information technologies and products were developed:

- technology of forest maps creation by processing of airborne and satellite imagery with the use of digital photogrammetric methods;
- technology and a hardware-software complex of resource estimation of the damaged plants as a result of adverse climatic factors based on the use of satellite imagery;
- technology of complex processing of remote sensing data for forestry and forest monitoring problems solving.

Today there are many space satellites continuously imaging the surface of the Earth with the space resolution higher than 1 m. The qualitative characteristics of these remote sensing data are close to materials of airborne photography. From the economic point of view utilizing satellite images, instead of air photography, are profitable. In some cases we suggest using satellite images as alternative to air photography and applying it in technological process of forest management and forest health monitoring. For example, aircraft imaging of territories near state borders has certain complexities, but using satellite imaging eliminates such problems.

New prospects of use of satellite imagery are connected with the launch of the Russian-Belarus group of satellites. These satellites will allow obtaining rapid remote sensing data with high resolution on the territory of forest fund at, hopefully, lower costs.