

GIS technology in forest management planning (lecture)

Dr. Dmitriy Chernikhovsky

**Summer School 1 (SS1). Forest Management and Remote Sensing.
5 July 2017 St. Petersburg Forest Technical University (FTU)**

Content

1. The use of GIS-technologies in the Russian forestry complex
2. The main directions of use GIS in the forest complex
3. The main groups of GIS-users
4. GIS-software
5. GIS technology in forest management planning
6. Modern trends in the development of GIS in the forest complex

1. The use of GIS-technologies in the Russian forestry complex

Generalized stages of GIS-technologies implementation in the Russian forest complex:

1. Introduction of automated systems (before GIS). 1980-1990s.
2. Introduction of GIS-technologies in forest management production. Late 1990s-2006.
3. Extension of the range of GIS tasks, taking into account changes in forest legislation. From 2007 to the present.

Introduction of automated systems

- Development and implementation of automated systems for the automation of scientific research (modeling of growth of stands, processing and storage of sample plot data for scientists); automation of planning (processing and presentation of forest management information for forest managers); automation of forest management (material and financial evaluation of cutting areas, production management and technological processes for forestry engineers and foresters).
- The main consumers of automated system in forestry were research and project institutes, ministries of forestry, forest management enterprises, forestry committees in the republics, universities and technical schools.

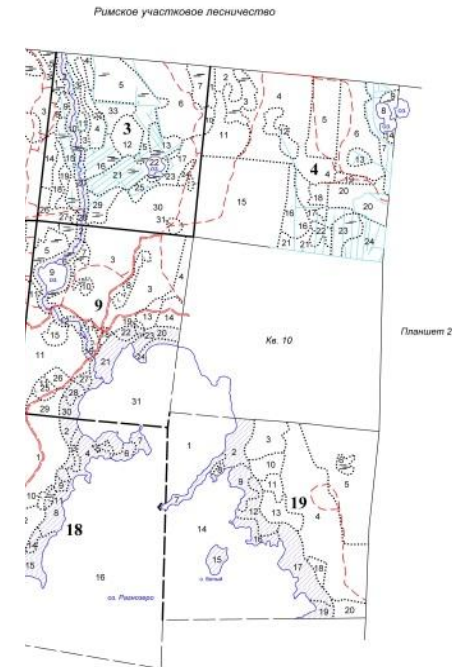
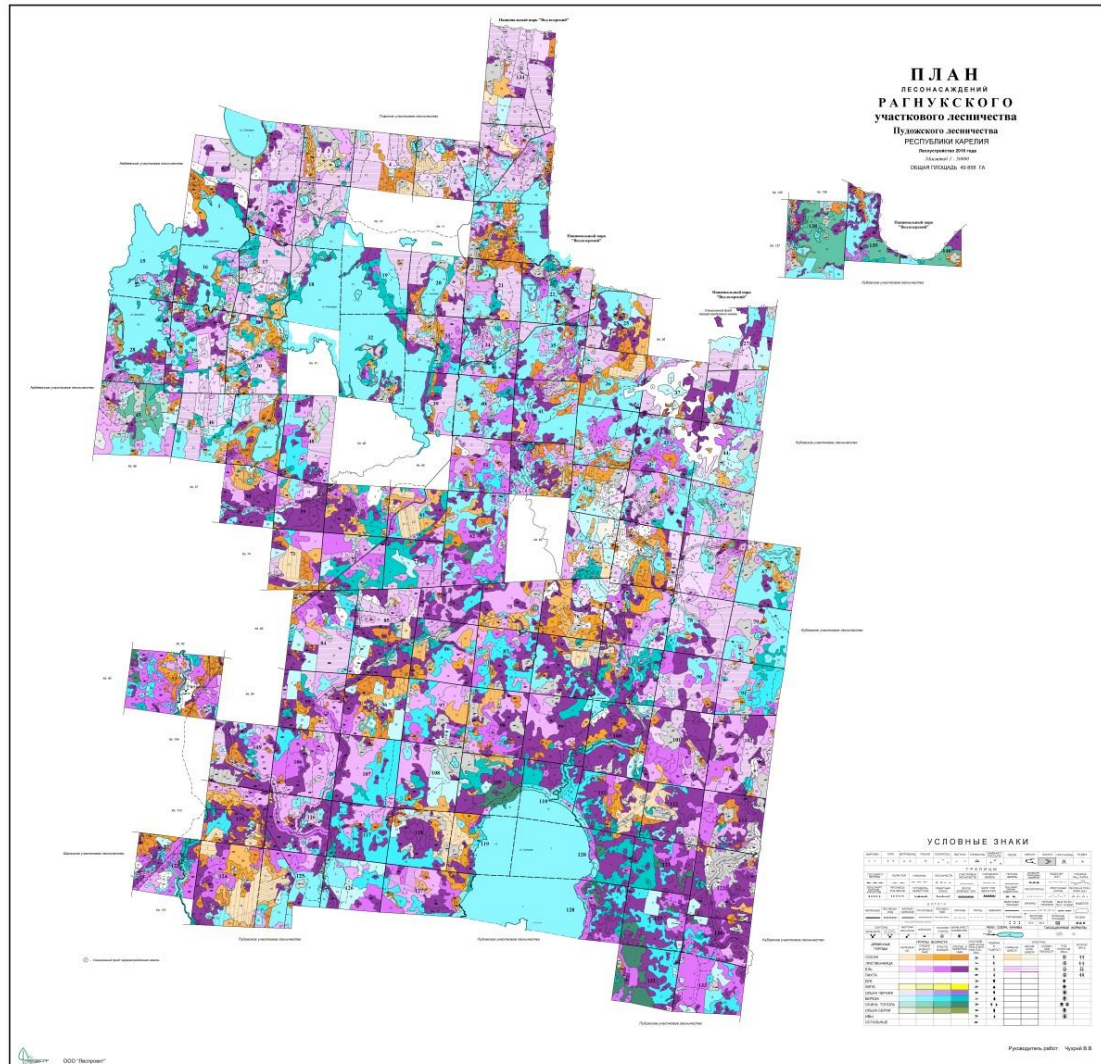
Introduction of GIS-technologies in forest management production

- Improvement and automation of the stages of forest inventory production (creation of forest maps, formation of geoinformation databases of forest inventory, forest management planning)
- Development and implementation of the system of continuous forest management in the practice of forestry (based on periodic updating of the geoinformation database). Continuous forest management was carried out in forest districts with intensive economic activities and the need for continuous updating of forest management information. GIS-technologies allowed to update cartographic and thematic data after felling, reforestation, fires, changes in borders and other changes without significant costs.
- Use of GIS-technologies for forest management (forest districts, committees, departments of forestry). The main tasks to be solved are the search for information in forest inventory databases, processing of log materials, the formation of documents and reports.

Extension of the range of GIS tasks, taking into account changes in forest legislation

- The use of GIS-technologies for tasks identified in the new forestry legislation (after 2006) - state inventory of forests, cadastre, forest inventory.
- Gradual integration of forestry GIS with other modern information technologies, software and hardware (processing of remote sensing materials of the Earth, modeling of relief, Internet technologies, geo-positioning, use of mobile devices)

Production of forest maps



РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ
 РАТНУКСКИЙ РАЙОН
 РАТНУКСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО
 РАТНУКСКОЕ
 УЧАСТКОВОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО

ПЛАНШЕТ 1
 лесустройство 2016 г.

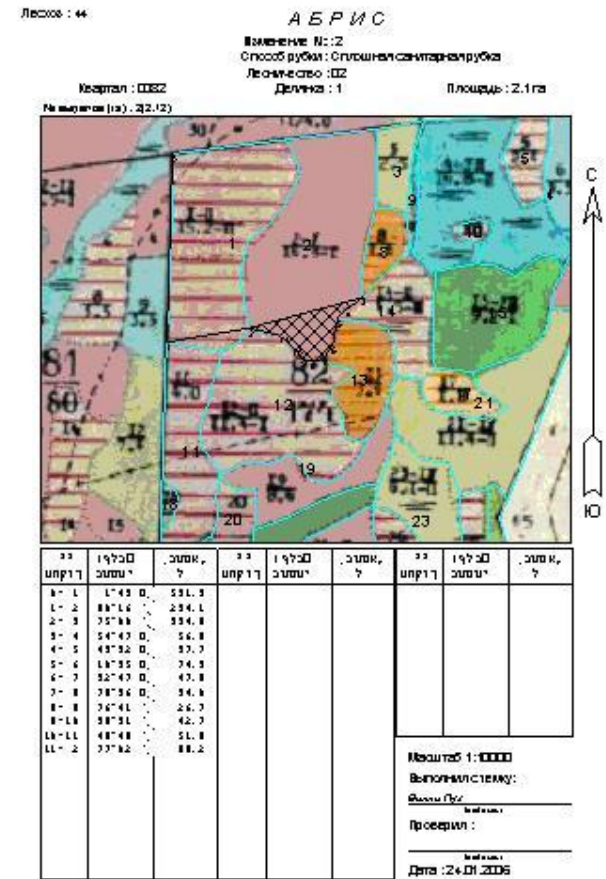
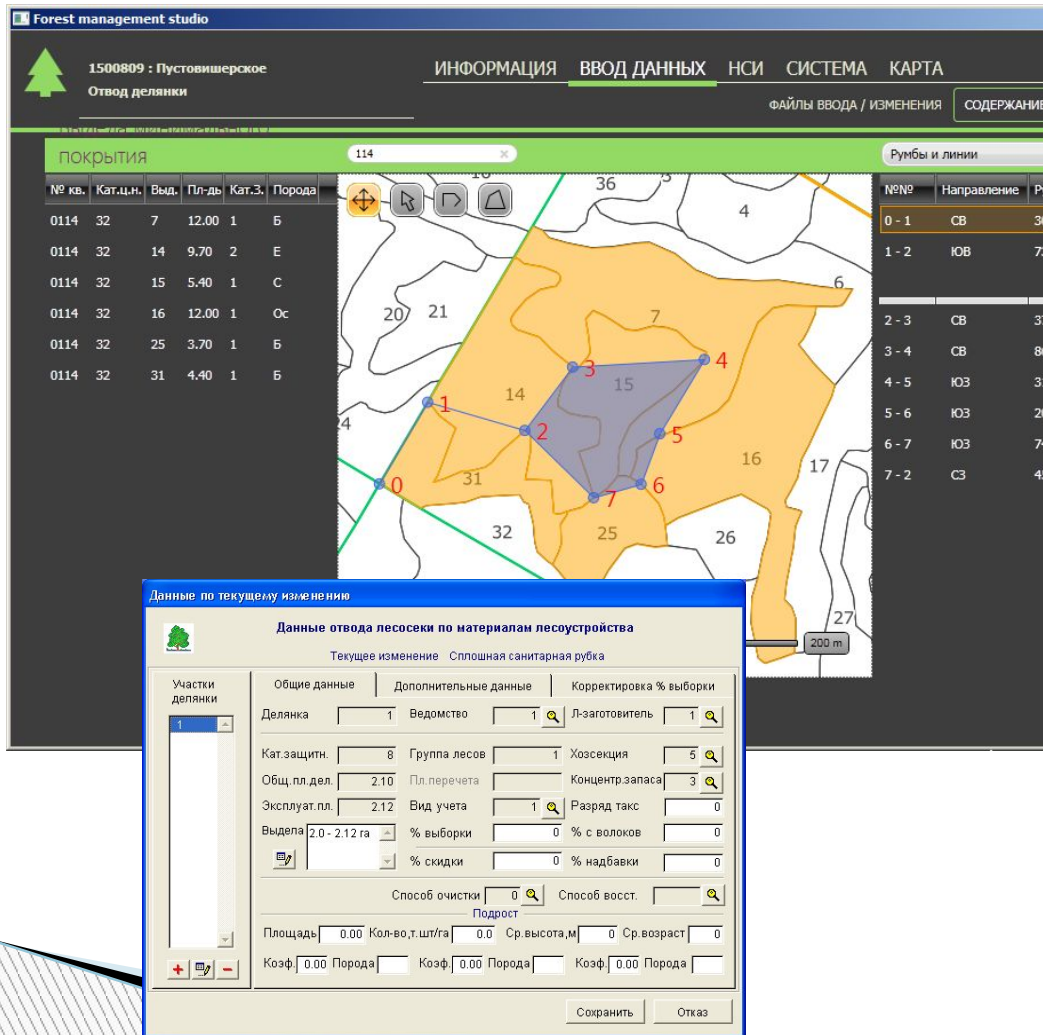
Масштаб 1:25000
 В одном сантиметре 250 метров
 Общая площадь: 5 009 га
 Составлен на основе спутниковых снимков 1990 г.
 и аэрофотоснимков 2010 г.

Руководитель работ: В.В. Чуров

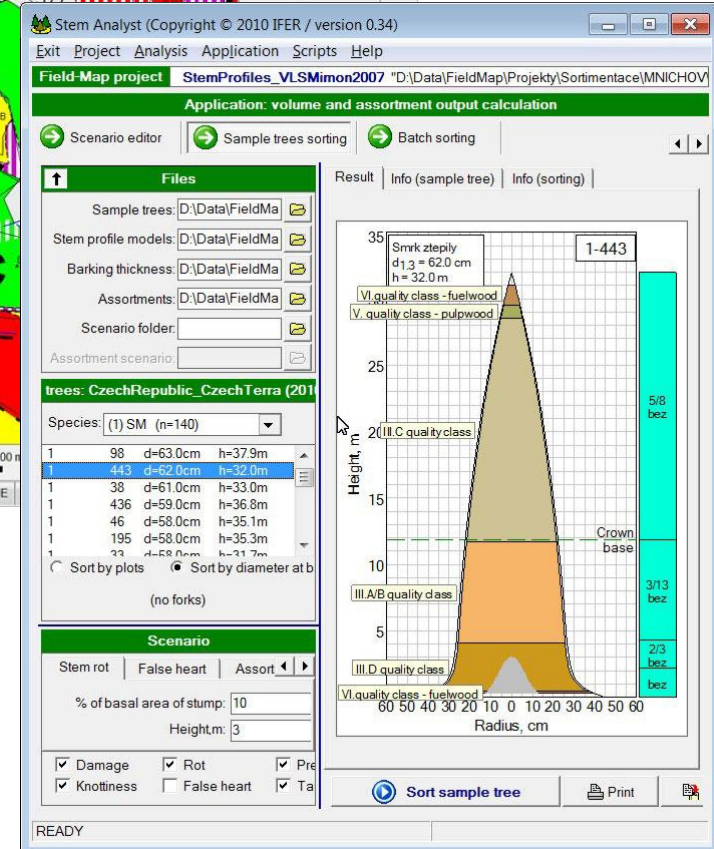
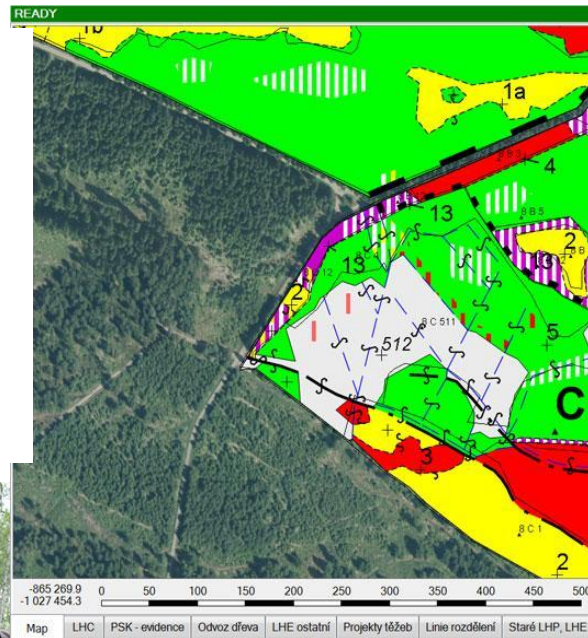
ООО "Песпроект"



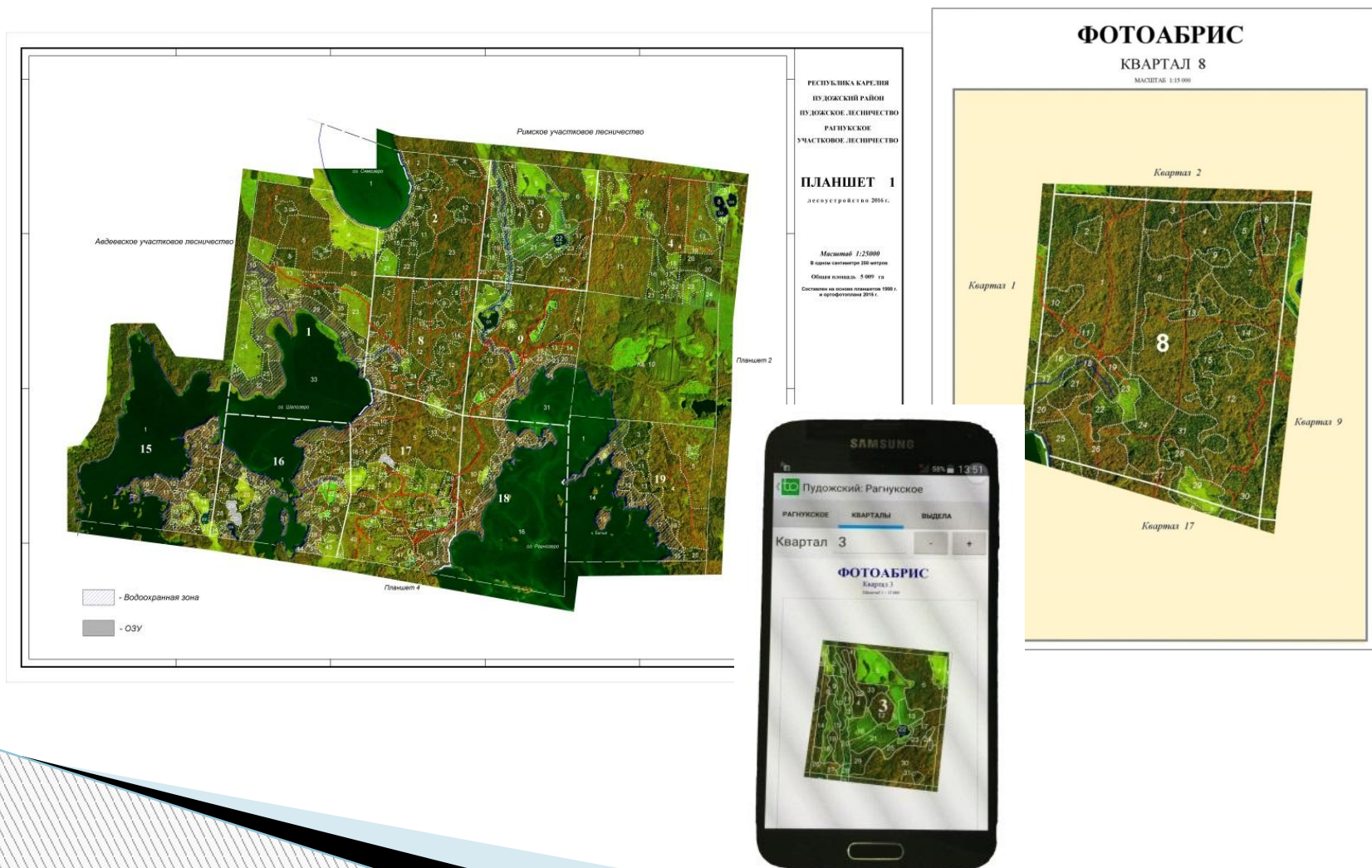
Updating of the geoinformation databases



GIS-software for National (State) forest inventory <http://www.field-map.com/>



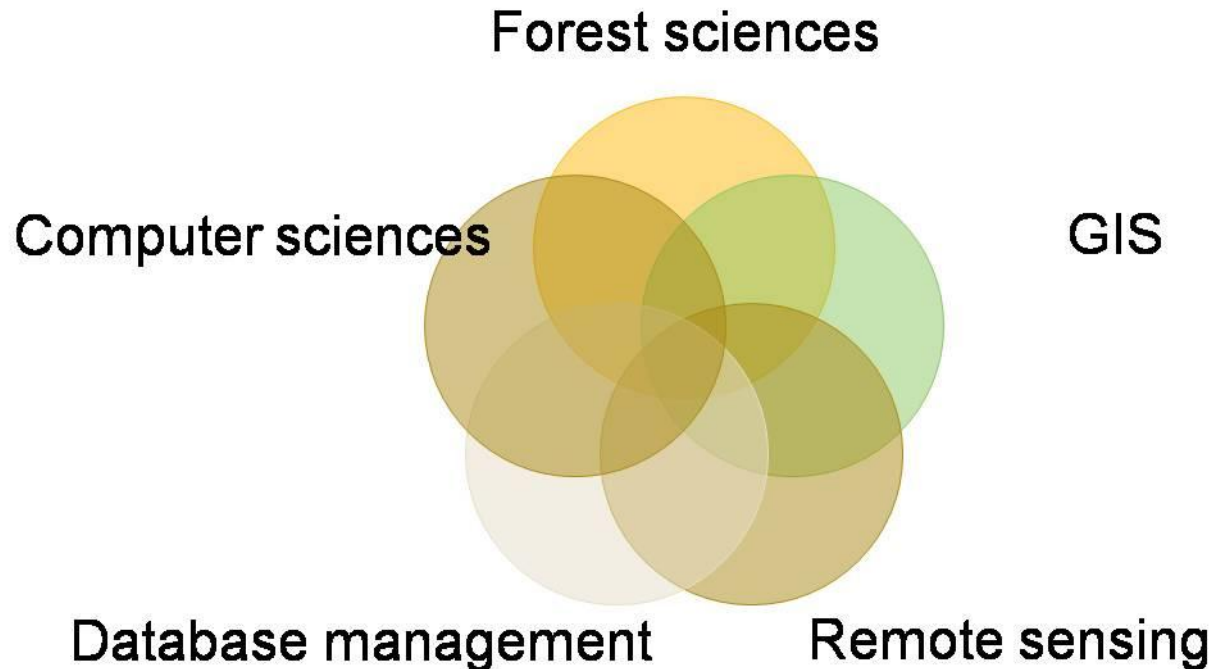
Use photogrammetry, mobile devices for making and visualization forest inventory databases



The evident benefits to use GIS-technologies for forest inventory

- The reduction of share of the manual labor for office forest inventory works (making maps and databases, data processing)
- Improvement of the processes of data conservation and processing
- Increasing of quality and precision of forest maps
- Improvement a visualization of results of inventory and forest planning
- Improvement processes of comparing of data, getting of spatial characteristics, estimation of forestry, analysis of connected databases for decision of the tasks of the forest management and planning

Interactions GIS with other scientific and practical areas



Statistics, Ecology, Environmental management,
Forest policy, Forest inventory and planning...

The particularities of forest resources as object of the use IT and GIS

- Forest ecosystems are complex systems containing interconnected elements (trees, ecological groups, layers, landscapes units...)
- Forest ecosystems are spatial objects that important for them inventory and planning
- Execution a modern demands to forest management and planning means a greatly growth a volumes of information about forests (for sustainable forestry, state forest inventory, monitoring of forest ecosystems, certification...),

2. The main directions of use GIS in the forest complex

Directions of use GIS in the forest complex	GIS - functions
1. State (national) forest inventory. Executor – state forest inventory enterprises:	
1.1. Determination of quantitative and qualitative characteristics of forests.	field measurements; processing and collection data for forest districts and regions; stratification of forests.
1.2. Assessment of the effectiveness of measures for the conservation, protection, reproduction of forests and use of forests by terrestrial methods.	search for forest areas for examination, using DBMS capabilities
1.3. Remote forest monitoring.	Processing data of remote sensing, combination and analysis forest inventory databases and remote data
1.4. Formation of federal information resources - forest register.	DBMS capabilities
2. Forest management planning (state and private forest inventory companies)	
2.1. Inventory of forest stands	Making forest inventory GIS-databases
2.2. Planning of forest protection and renewal activities	DBMS capabilities
3. Development of documents of forest planning – forest plans, forest management regulations, Forest Development Plans	GIS and DBMS capabilities
4. Land survey and cadastral works	GIS capabilities
5. Forest management (forestry, regional forest management bodies)	Use and update databases after cuttings and other activities, checking of forestry
6. Forest management (forest users, leaseholders)	Use and update databases, planning of logging, road construction

3. The main groups of GIS-users

- State and private forest inventory companies,
- Forest districts («lesnichestva»), forest administrations, forest management enterprises
- Companies – leaseholders
- Administrations of nature reserves and national parks

4. GIS-software

- Since the late 1990s in forest inventory enterprises, located in different part of country, have been used several GIS-complexes.
- GIS-technologies are used for making GIS-databases and forest management planning.

The features of Russian forest management GIS

- The main developers and consumers of GIS software are state forest management enterprises (36 branches, about 3500 employers).
- In different regions of country are used different GIS-complexes and different technologies for creating databases. Regions differ significantly (according to natural, economic conditions, volumes and types of forest use, availability of forests, intensity of forestry, percentage of forests leased). Therefore, the objectives of forest management, solved using GIS, in different regions differ too.
- Developers of GIS for forest management generally create additional modules for forestry, planning of logging sites and processing of logging site materials

Branch network of FSBI Roslesinforg - the largest user of GIS forest inventory



The features of Russian forest management GIS

- As a rule GIS-complex consists from professional GIS (MapInfo, ArcGIS, Topol, WinGIS) for making and visualization of forest maps and special application for processing attributive data.
- Most of the analytical functions of GIS remain unclaimed.
- Software for forestry, as a rule, is a cheaper and simplified version of programs for forest management
- A single universal software product for solving problems of forest management and forestry does not exist

Software-applications for forest inventory

Лесной контроль - 170

Модули Данные Отчеты Сервис Настройка Продукт Регистрация

План рубок

Перечень деленок Расчет

Поле	Деленка	№	Поле	Кварт	Деленка	Год руб	Догов	Вид польз	Хозмероп	Сезон	Перечень выделов
✓ 1	29	1	2005		0-Главное	1211	0	17+14,37+4			
✓ 1	35	1	2005		0-Главное	1211	0	18+7,6			
			2005		0-Главное	1211	1	19+4,42+13,32+4,2			

Борисовский лесхоз / Перевалов лесной / Кв. 1, площадьная таксация

Выдел 4
Выдел 5
Выдел 6

Задание свойств выделной

Поманная

Номер поманной: новый
Длина: 0.000 м

Группа: 7560
Символ: 10001
Цвет:
Точность:
Выбранное: ☐

Создать БД
Удалить
Делать
Создавать
Информация

Лесное хозяйство Т.в. Явсинское

Система Правка Ввод Геофиз. Данные Объект

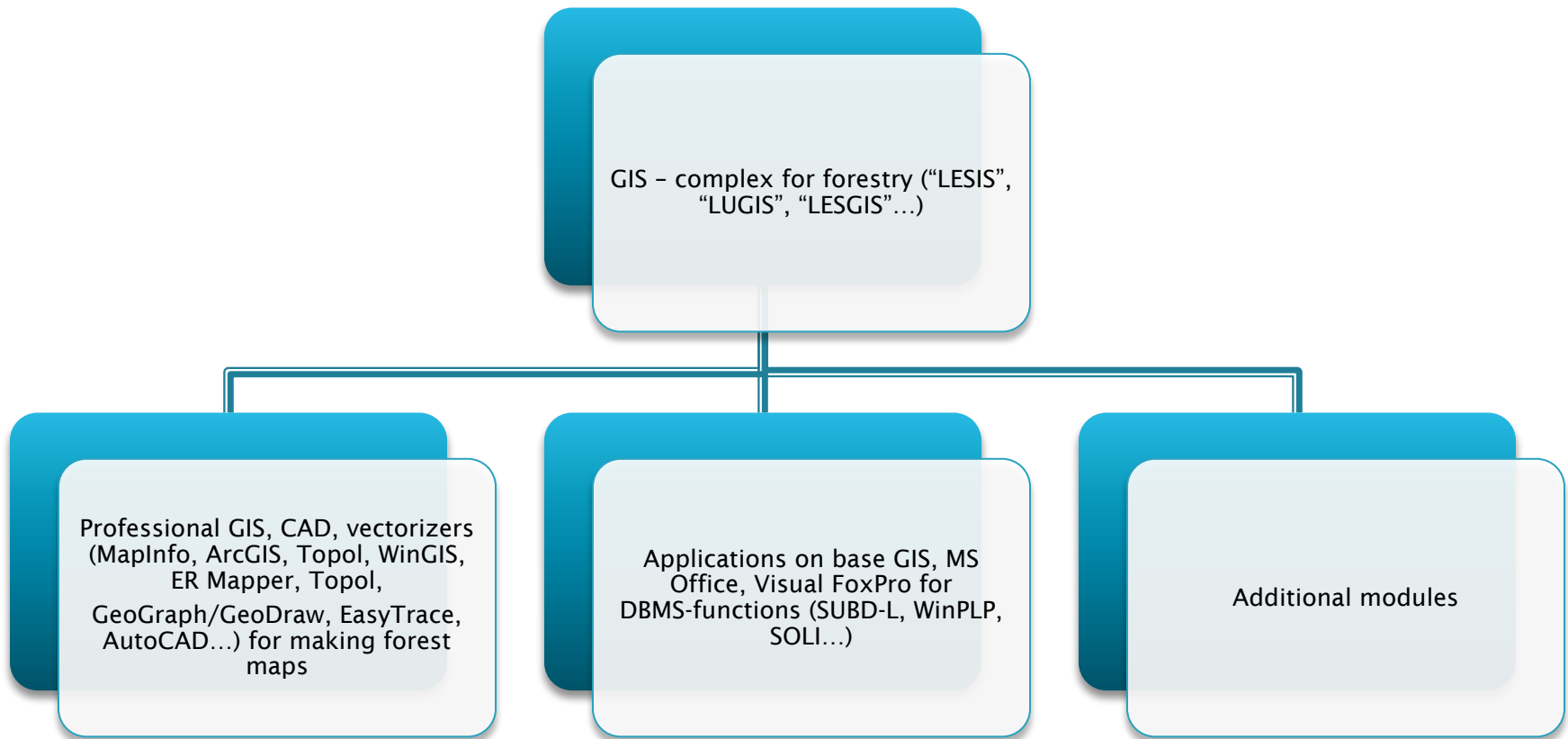
Ввод Явсинское

Ввод Явсинское

№	Польз	Вид	Идент	Кварт	Выдел	Кварт	Площадь	Год	Кварт	Статус
01	41	79	08	1000058425	0001	1,0	3,50	2006	1	01
01	41	79	08	1000058424	0001	2,0	2,50	2006	1	01
01	41	79	08	1000062806	0001	3,0	0,70	2006	21	01
01	41	79	08	1000058430	0001	4,0	16,00	2006	19	01
01	41	79	08	1000058492	0001	5,0	20,00	2006	2	01
01	41	79	08	1000058409	0001	6,0	7,70	2006	1	01
01	41	79	08	1000058432	0001	7,0	7,70	2006	2	01
01	41	79	08	1000058519	0001	8,0	2,40	2006	1	01
01	41	79	08	1000058540	0001	9,0	1,00	2006	1	01
01	41	79	08	1000058503	0001	10,0	3,10	2006	1	01
01	41	79	08	1000058512	0001	11,0	1,60	2006	2	01
01	41	79	08	1000058510	0001	12,0	2,20	2006	2	01
01	41	79	08	1000058557	0001	13,0	0,50	2006	1	01
01	41	79	08	1000058419	0001	14,0	0,80	2006	21	01
01	41	79	08	1000058456	0001	15,0	1,10	2006	1	01

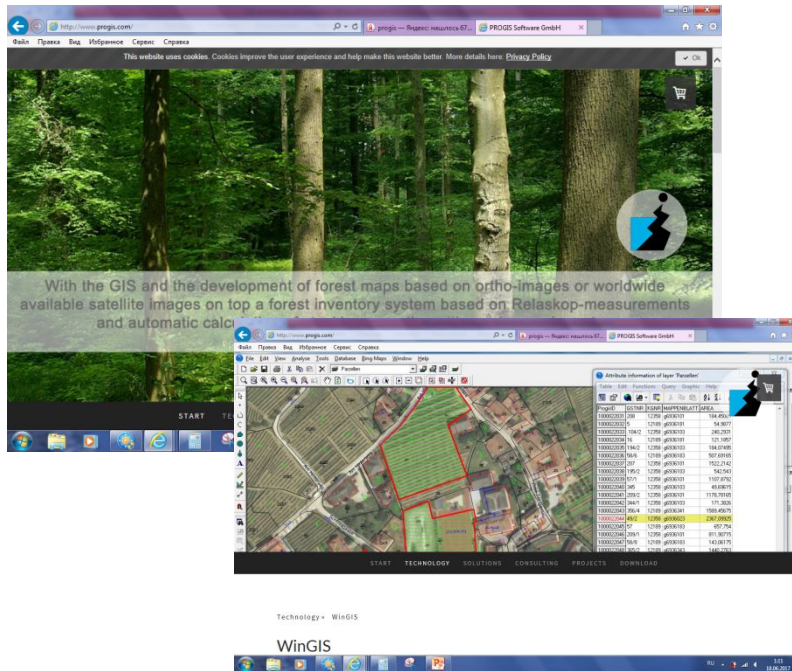
Кол-во записей: 5400 Площадь: 28,92400

The typical structure of GIS-complexes for forest management planning



GIS-complexe LUGIS

- GIS WinGIS (Progis Software GmbH, Austria)
<http://www.progis.com/>



- System of processing of forest inventory information WinPLP (Sevzaplesproekt, RF)

Базовое лесоустройство /Л-во Явросемское

Система Правка База Графика Помощь Объект

Л-во 08 Явросемское

Лесничество Явросемское

ЭР	СФ	ЛХ	ЛН	ГИС_идент	Квар	Выдел	КЗаш	Площадь(га)	ГодУ	КЗем	ОЗУ
01	41	79	08	1000058425	0001	1.0	32	3.50	2006	1	0
01	41	79	08	1000058424	0001	2.0	32	2.50	2006	1	0
01	41	79	08	1000062606	0001	3.0	32	0.70	2006	21	0
01	41	79	08	1000058438	0001	4.0	32	16.00	2006	19	0
01	41	79	08	1000058492	0001	5.0	32	20.00	2006	2	0
01	41	79	08	1000058409	0001	6.0	32	7.70	2006	1	0
01	41	79	08	1000058432	0001	7.0	32	7.70	2006	2	0
01	41	79	08	1000058519	0001	8.0	32	2.40	2006	1	0
01	41	79	08	1000058540	0001	9.0	32	1.00	2006	1	0
01	41	79	08	1000058503	0001	10.0	32	3.10	2006	1	0
01	41	79	08	1000058512	0001	11.0	32	1.60	2006	2	0
01	41	79	08	1000058510	0001	12.0	32	2.30	2006	2	0
01	41	79	08	1000058557	0001	13.0	32	0.50	2006	1	0
01	41	79	08	1000058419	0001	14.0	32	0.80	2006	21	0
01	41	79	08	1000058456	0001	15.0	32	1.10	2006	1	0

Кол-во записей : 5488 Площадь : 28,924.00

GIS-programms used in the educational process at the Department of forest inventory, management and GIS

- ❑ AcrView GIS 3.2 with extensions,
- ❑ MapInfo Professional 12.5 for Windows,
- ❑ WinGIS 2003,
- ❑ Quantum GIS,
- ❑ PLP-2015



5. GIS technology in forest management planning

Article 68. Contents of Forest Management Planning (Forest Code of the RF, 2006)

1. Forest management planning shall include:

- 1) planning of forest districts and forest parks;
- 2) planning of production forests, protection forests, reserve forests and special protection parcels of forests;

...

5) inventory of stands (identification, recording , and assessment of forest resource qualitative and quantitative characteristics);

6) planning of forest protection and renewal activities.

The chain of stages for realization of forest use (GIS can be use at each stage)

- ❑ Forest inventory for management.
- ❑ Classification of forests (division of forests into categories with different regimes, limits and targets of uses)
- ❑ Accounting for the powers of Public authorities of the RF, Subjects of the RF in the Area of Forest Relations (setting up reforestation rules, rates of payment, wood harvesting rules...)
- ❑ Forest Management Planning (development of Forest plans, Forest management regulation, forest development plan)
- ❑ Use of forest resources on practice

Delimitation a borders of protection categories of forests

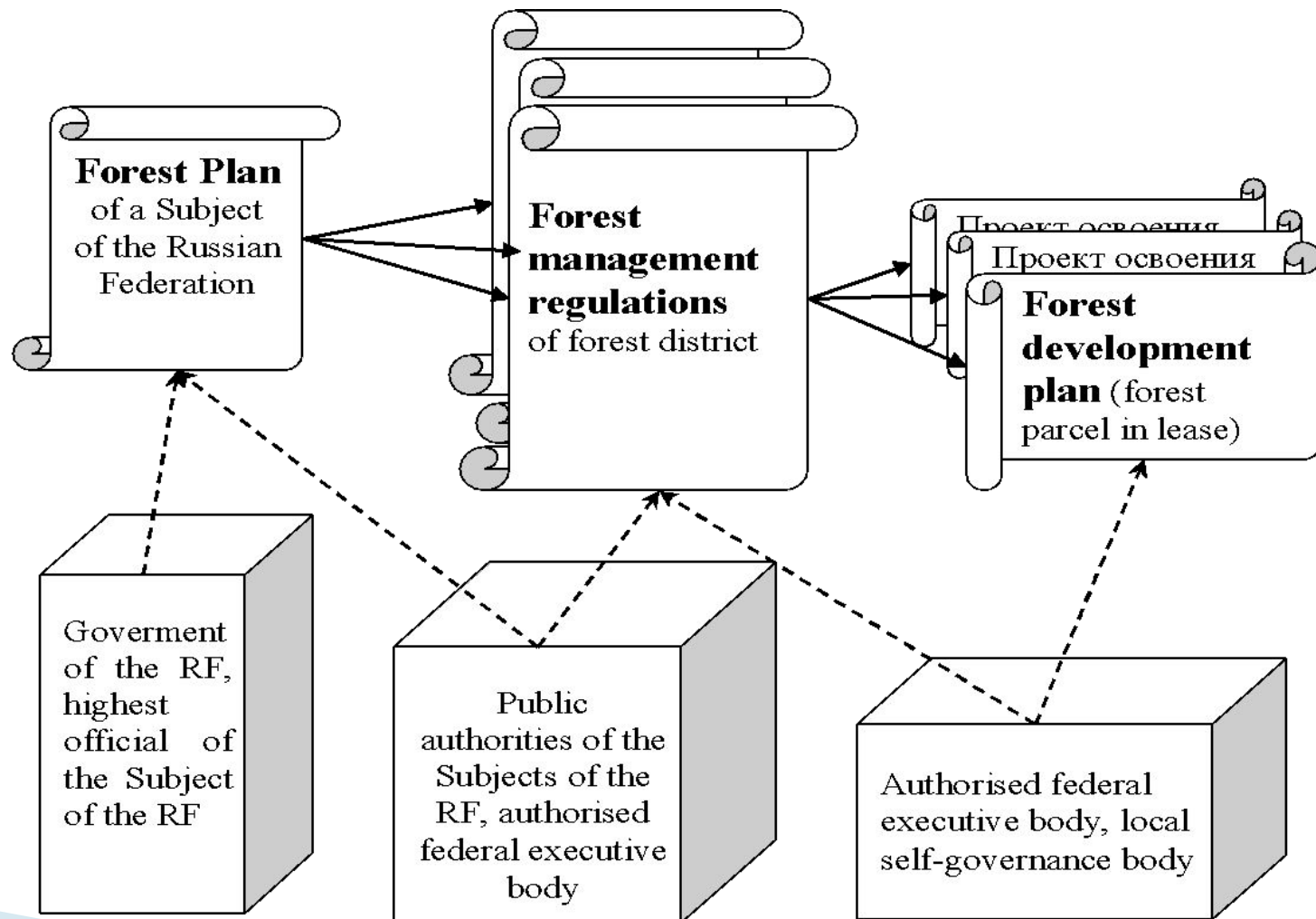


- Width of Forbidden belts along roads should be 250 м
- Width of water protection forests along rivers 50 м

КАТЕГОРИИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОВ

- ЛЕСА, РАСПОЛОЖЕННЫЕ В ВОДООХРАННЫХ ЗОНАХ
- ЗАЩИТНЫЕ ПОЛОСЫ ЛЕСОВ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ ВДОЛЬ ДОРОГ
- ЗАПРЕТНЫЕ ПОЛОСЫ ПО БЕРЕГАМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
- НЕРЕСТООХРАННЫЕ ПОЛОСЫ ЛЕСОВ
- ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ ЛЕСА
- ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЛЕСА

The basic documents for forest management planning in Russia



Kinds of allowable forest uses in RF

Article 25. Forest Uses

1. The following forest uses shall be permitted:

- 1) wood harvesting;
- 2) resin harvesting;
- 3) harvesting and collection of non-timber forest resources;
- 4) harvesting of food forest resources and collection of medicinal plants;
- 5) game management and hunting;
- 6) agriculture;
- 7) research activities, education/training activities;
- 8) recreational activities;
- 9) establishment and use of forest plantations;
- 10) cultivation of forest fruit, berry, ornamental plants, medicinal plants;
- 11) works related to geological exploration of mineral resources and development of mineral resource deposits;
- 12) construction and operation of water reservoirs and other man-made water bodies as well as water engineering facilities and special-purpose facilities;
- 13) construction, reconstruction, and operation of power transmission lines, communication lines, roads, pipelines and other linear utilities;
- 14) processing of wood and other forest resources;
- 15) religious activities;
- 16) other uses as defined in part 2 of Article 6 of the Code.

Режим всех разрешенных видов пользования лесом на особо охраняемых природных территориях определяется их Положением.

Заготовка древесины. В защитных лесах не допускается заготовка древесины в
plants, medicinal plants;
средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных лесах при рубках
ineral resources, and development of
для нужд лесного хозяйства (за исключением случаев заготовки древесины природных и иных
объектов), а так же при санитарных рубках и прочих рубках.

Заготовка живицы. Заготовка живицы не допускается в очагах вредных организмов до их ликвидации; насаждениях, поврежденных и ослабленных вследствие воздействия лесных пожаров, вредных организмов и других негативных факторов; лесных насаждениях, где не допускается проведение рубок ухода и санитарных рубок; в постоянных лесосеменных участках, лесосеменных участках генетических резерватах. Не допускается подсочка плюсовых деревьев, семенников, семенных куртин и полос.

заготовки и сбор недревесных лесных ресурсов. Допускается во всех лесах в соответствии с разрешенным объемом заготовки. Могут быть ограничения в лесах зеленых зон, если заготовка недревесных лесных ресурсов связана с рубкой лесных насаждений.

Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений.
Допускается во всех лесах в соответствии с разрешенным объемом заготовки.

Ведение охотничьего хозяйства. Запрещено в лесах зеленых зон.

Ведение сельского хозяйства. Запрещено в противозероизонных лесах, зеленых зонах и лесах, имеющих научное или историческое значение. В лесах, имеющих научное или историческое значение и в противозероизонных лесах – разрешено только пчеловодство: в зеленых зонах – только сенокосение и пчеловодство

Calculation an allowable cuts for cutting in mature and over stands

Вид целевого назначения лесов, категория защитных лесов	Ограничения использования лесов при проведении рубок лесов насаждений		Дополнительные ограничения использования лесов
	Сплошные рубки	Выборочные рубки	
I. Защитные леса Леса, расположенные в водоохраных зонах	Сплошные рубки запрещены (ст. 104 ЛК)	Выборочные рубки разрешены (ст. 104 ЛК)	Запрещается использование токсичных препаратов для охраны и защиты лесов, в том числе и научных цели. Запрещается создание лесоперерабатывающей инфраструктуры, создание лесных плантаций...
Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования	Сплошные рубки запрещены (ст. 104 ЛК)	Выборочные рубки разрешены (ст. 104 ЛК)	Интенсивность рубки урожая должна быть слабой, высота не должна снижаться ниже 0,7. Запрещается создание лесоперерабатывающей инфраструктуры, создание лесных плантаций
II. Эксплуатационные леса	Сплошные рубки разрешены (ст. 12, 108 ЛК; пункт 4 Правил заготовки древесины)	Выборочные рубки разрешены (ст. 12, 108 ЛК; п. п. 4, 31 Правил заготовки древесины)	Запрещается заготовка древесины с нарушением возраста рубок, а также с нарушением пунктов 6-12 Правил заготовки древесины

- The limits for planning a forests uses on protection categories (age of cut, type of felling, allowable percent of selection...)

Показатели	Всего		В том числе по породам									
	га	тыс. м³	га	тыс. м³	га	тыс. м³	га	тыс. м³	га	тыс. м³	га	тыс. м³
Целевое назначение лесов: Защитные												
Категория защитных лесов: Леса водоохранной зоны												
Хозяйственная секция: Березовая												
Всего включено в расчет	289,6	62,90	-	-	-	-	23,5	6,08	127,7	29,55	138,4	27,26
Средний процент выборки от общего запаса		17										
Запас, вырубленный за один прием		10,69										
Средний период 15 летности												
Ежегодная расчетная лесосека	19,2											
нормой		0,8										
логич		0,7										
денеж		0,4										

- The account allowable cuts on types of felling, protection categories, species of trees, sections

Calculation an allowable cuts for intermediate felling

Таблица 2.7 – Нормативы режима рубок лесных насаждений при уходе за лесами

Полнота	Хвойные насаждения						Мелкоствольные насаждения									
	чистые, с примесью до 2-х ед. м. лиственных		смешанные		4-3 ед. м. пород в составе		чистые (до 2 ед. других пород)		смешанные		смешанные		мелкоствольно-лиственные		смешанные с мелкоствольными породами	
	С	Е	С	Е	С	Е	В, Ос	Б, Ол	Ос, Ол	В	Ос	В	Ос	В	Ос	
Средне-таежный район европейской части Российской Федерации																
Осветления – возраст до 10 лет																
1,0	25	35	50	40	70	60	–	40	–	–	–	60	60			
0,9	20	30	50	35	60	60	–	30	–	–	–	55	55			
0,8	–	20	40	30	60	55	–	20	–	–	–	50	50			
0,7	–	–	30	30	50	50	–	–	–	–	–	45	45			
0,6	–	–	–	–	40	50	–	–	–	–	–	40	40			
Прочистки – возраст 11-20 лет																
1,0	25	25	50	40	50	50	–	40	40	30	40	60	60			
0,9	20	20	50	35	50	50	–	30	35	25	35	55	55			
0,8	–	15	40	30	40	45	–	20	30	20	30	50	50			
0,7	–	–	30	30	40	40	–	–	–	–	–	45	45			
0,6	–	–	–	–	30	40	–	–	–	–	–	40	40			

Расчетная лесосека для заготовки древесины при рубках средневозрастных, приростах, смешанных, перестойных лесных насаждений при уходе за лесами

Наименование показателя	Ед. изм.	Виды ухода за лесами			Итого
		прореживания	продольные рубки	рубка сплошные	
1. Выделенный фонд по лесоводству, требованию	га	12360,7	10983,6	200,7	23550
2. Срок повторности	лет	1522,7	1998,3	6,0	3527
3. Ежегодный размер	га	15	15	10	–
Площадь	га	824,0	732,5	20,1	1576,6
выбираемый запас					
корневой	т. м³	29,0	34,3	1,0	64,3
дословый	т. м³	24,1	29,2	0,6	53,9
дословый	т. м³	13,7	18,7	0,3	32,7
4. Запас ликвидный	т. м³	24,1	29,2	0,6	53,9
в т.ч. по хозяйству					
двойное, всего	т. м³	17,0	6,8	0,5	24,3
в том числе осина	т. м³	0,6	3,3	–	3,9
ель	т. м³	16,4	3,5	0,5	20,4
Максимальное, всего	т. м³	7,1	22,4	0,1	29,6
в том числе береза	т. м³	3,5	22,4	0,05	25,95
осина	т. м³	3,2	–	0,05	3,25
ольха (с)	т. м³	0,3	–	–	0,3

The limits for planning an intermediate cutting

allowable cuts for intermediate cutting

Calculation an allowable for use volumes of non wood resources of forests (algorithm)

- Getting results of forest inventory (GIS-database)
- Assessment a quantitative characteristics of nonwood forest resources on base of forest inventory, coefficients of correlations, equations, scientific researches, nature observation, statistic data, sample plots...etc.
- Definition an allowable volumes of use for planning period (taking to account protection category, regime of use and other limits)

Calculation an allowable for use volumes of non wood resources of forests (elk, berries, grazing)

Базовое лесоустройство Л-во Яровицкое

Система Правка База Графика Помощь Объект

Л-во 11 Яровицкое

Лесоустройство

Система

Список пользователей

Конфигурация

Импорт информации

Операции с базой

Н С И

Панель

ЭР	СФ	ЛП	ЛП	ГИС	Идент	Квар	Выдел	КЗаш	Площадь(га)	ГодУ	КЗем	ОЗУ
01	42	39	11	1000090249	0001	1.0	5		1.00	2017	1	44
01	42	39	11	1000091601	0001	2.0	5		1.00	2017	1	44
01	42	39	11	1000089856	0001	3.0	5		1.00	2017	1	44
01	42	39	11	1000089715	0001	4.0	5		1.00	2017	1	44
01	42	39	11	1000089881	0001	5.0	5		1.00	2017	1	44
01	42	39	11	1000089866	0001	6.0	5		1.00	2017	1	44
01	42	39	11	1000090870	0001	7.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000092529	0001	8.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000092263	0001	9.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000090204	0001	10.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000090694	0001	11.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000091805	0001	12.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000091166	0001	13.0	5		1.00	2017	1	01
01	42	39	11	1000093457	0001	14.0	5		1.00	2017	1	01

Data base management system (DBMS) for keeping and treatment of forest inventory data

Дата:18/03/2010 Объект расчета:Лесничество: Кудровское
 Бонитировка угодий для основных видов охотничьей фауны
 (исключены из расчета ОЗУ-21,22,38 из-за фактора "Бесплодности")
 (численность рассчитывается на каждый вид отдельно без учета конкуренции)
 Область : Ленинградская пем
 Лесхоз : Учебно-опытное

Лесничество	Площадь, гектар		Значение средне- взвешен- показателя	Средне- взвешен- ный Бонитет	Средняя оптималь- ная плотность (голов на 1000 га)	Оптим- альная числен- ность (голов)
	Общая площадь + обилия	В том числе по оценкам Хорошие Средние Плохие				
Вид охотфауны : ЛОСЬ						
Кудровское	738.4	12.7	128.0	597.7	34	4.6
Итого	738.4	12.7	128.0	597.7	34	4.6

Дата:18/03/2010 Объект расчета:Лесничество: Кудровское

Приложение 19_1

Ведомость недревесного сырья (ягоды)

Лесхоз : Учебно-опытное

Лесничество : Кудровское

Типы леса	Площадь, га	Урожай по видам ягод, кг					Итого, кг
		Брусника	Черника	Клюква	Морошка	Голубика	
доломошники	11.2	280	168				448
сфагновые	1.0			65	10	10	85
черничники	82.4	824	2472				3296
Болота	11.5		863		58	46	966
Итого по лесничеству	106.1	1104	2640	928	68	56	4795

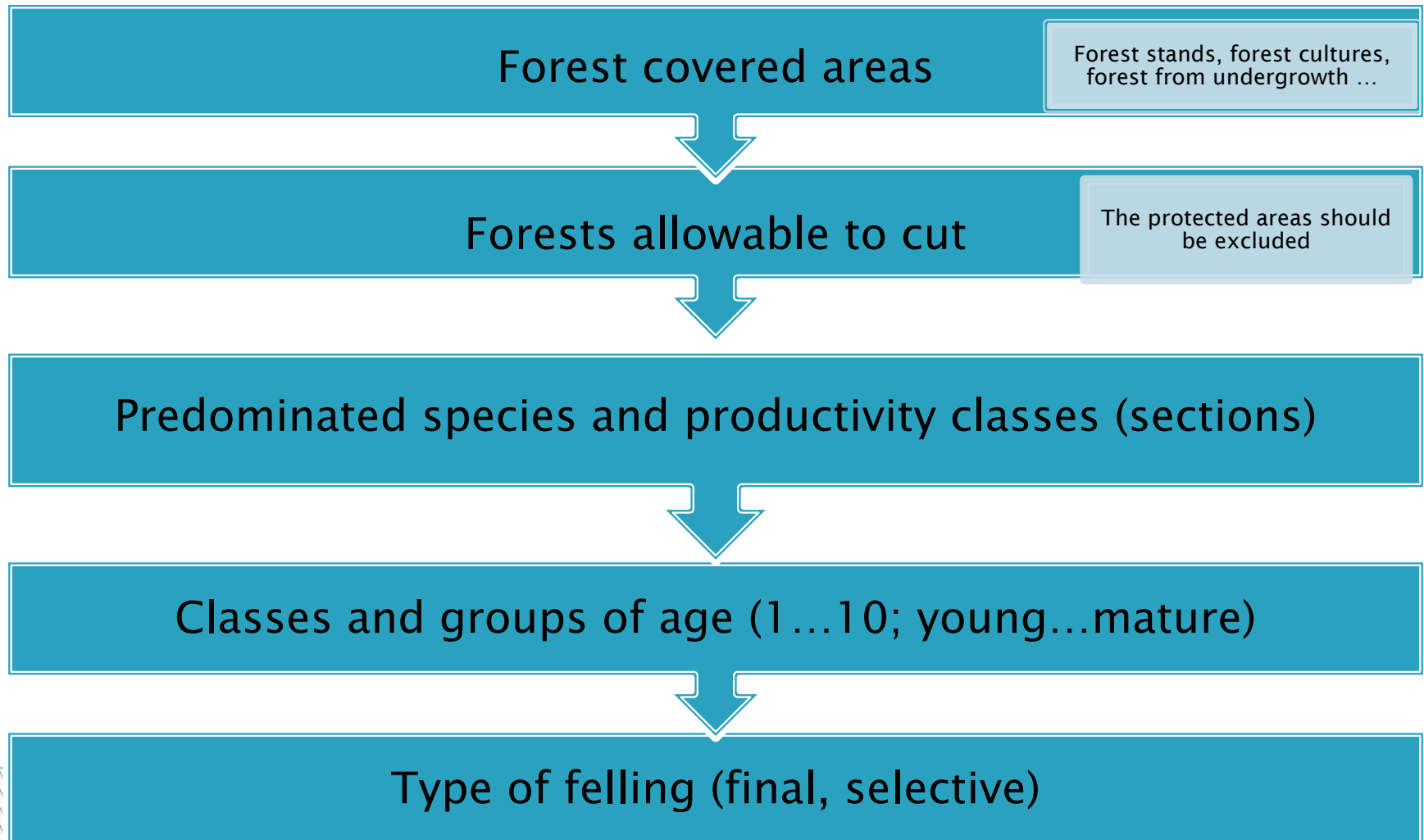
Приложение 31

Ведомость участков, проектируемых для выпаса скота

Лесхоз : Учебно-опытное

Лесничество	Площадь выг.,	допустимое для выпаса	Площадь выг.,
	где разрешается	число голов крупного	где запрещается
	пасльба скота, га	рогатого скота, шт.	пасльба скота, га
Жерновское	667	162	1
Кудровское	624	188	3
Леринское	6526	1674	934
Лисинское	8605	2097	911
Кастенское	8392	2023	1031
ВСЕГО по лесхозу	24814	6144	2880

Dividing forest covered area to subsections for planning cut



Equations for calculations

$$L_{\text{uniform}} = \frac{F}{U}$$

$$L_{\text{age}}^1 = \frac{F_{\text{maturing}} + F_{\text{mature and over}}}{2 * K}$$

$$L_{\text{age}}^2 = \frac{F_{\text{medium_age}} + F_{\text{maturing}} + F_{\text{mature and over}}}{3 * K}$$

$$L_{\text{integral}} = (0,2F_{\text{young}} + 0,6F_{\text{medium_age}}^1 + F_{\text{medium_age}}^2 + 1,4F_{\text{maturing}} + 1,8F_{\text{mature and over}}) * 0,01$$

Where:

L - estimated cutting area

F - forest covered area,

F_{young} , F_{maturing} , $F_{\text{medium age}}$, $F_{\text{mature and over}}$ - areas of young, maturing...stands,

K - duration of age classes (10 years for deciduous, 20 year for coniferous),

U - age of cutting

Intermediate fellings

- calculation an allowable cut for intermediate fellings is executed dividing of all areas, assigned to different kinds of fellings by the period of repetition (срок повторяемости)

Type of intermediate felling	Age of execution (for coniferous)	period of repetition
admitting light	<10	5
cleaning	11-20	5
thinning	41-60	10

Note

- ❑ After calculation the set of allowable cut area (for final felling) is chosen the optimal variant from them (taking to account economical, ecological, social limitations)
- ❑ The allowable volumes are determined by multiplying the cutting area by the average volumes of stands.
- ❑ The final cutting must be performed only within the allowable cut (not in all mature stands).
- ❑ Intermediate cutting must be carried out in full.

РАЗМЕЩЕНИЯ ЛЕСОТАКСАЦИОННЫХ ВЫДЕЛОВ, В КОТОРЫХ ДОПУСКАЕТСЯ ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ

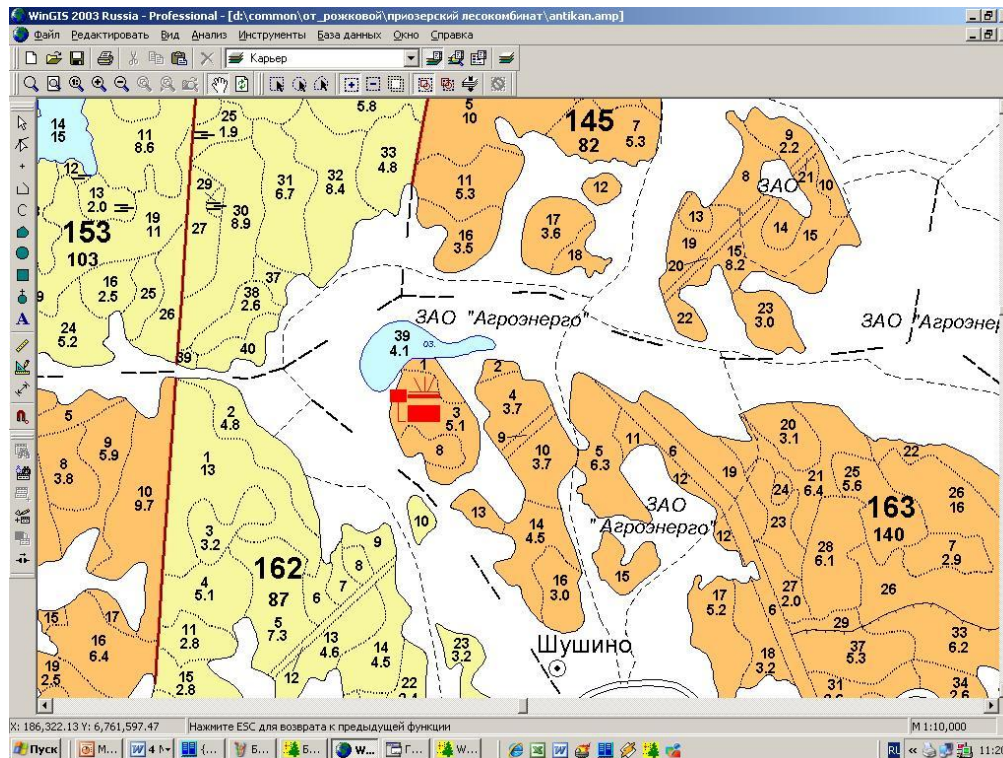
**части
АНТИКАЙНЕНСКОГО
участкового лесничества
Приозерского лесничества
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Арендатор лесного участка:
ЗАО "Приозерский лесокомбинат"

ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ 10 059 ГА

ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ В СПЕЛЫХ И ПЕРЕСТОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ		ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РУБКАХ УХОДА ЗА ЛЕСОМ			
СПЛОШНЫЕ	ВЫБОРОЧНЫЕ	ПРОРЕЖИВАНИЯ И РУБКИ РЕКОНСТР.	ПРОХОДНЫЕ	РУБКА ОБНОВЛЕНИЯ	РУБКА ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ

Fragment of forest map of location of forest infrastructure objects



ЛЕСНАЯ КАРТА

РАЗМЕЩЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ И
ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ
ЛЕСНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО
ПРОТИВОПОЖАРНОМУ ОБУСТРОЙСТВУ ЛЕСОВ

Части

АНТИКАЙНЕНСКОГО
участкового лесничества

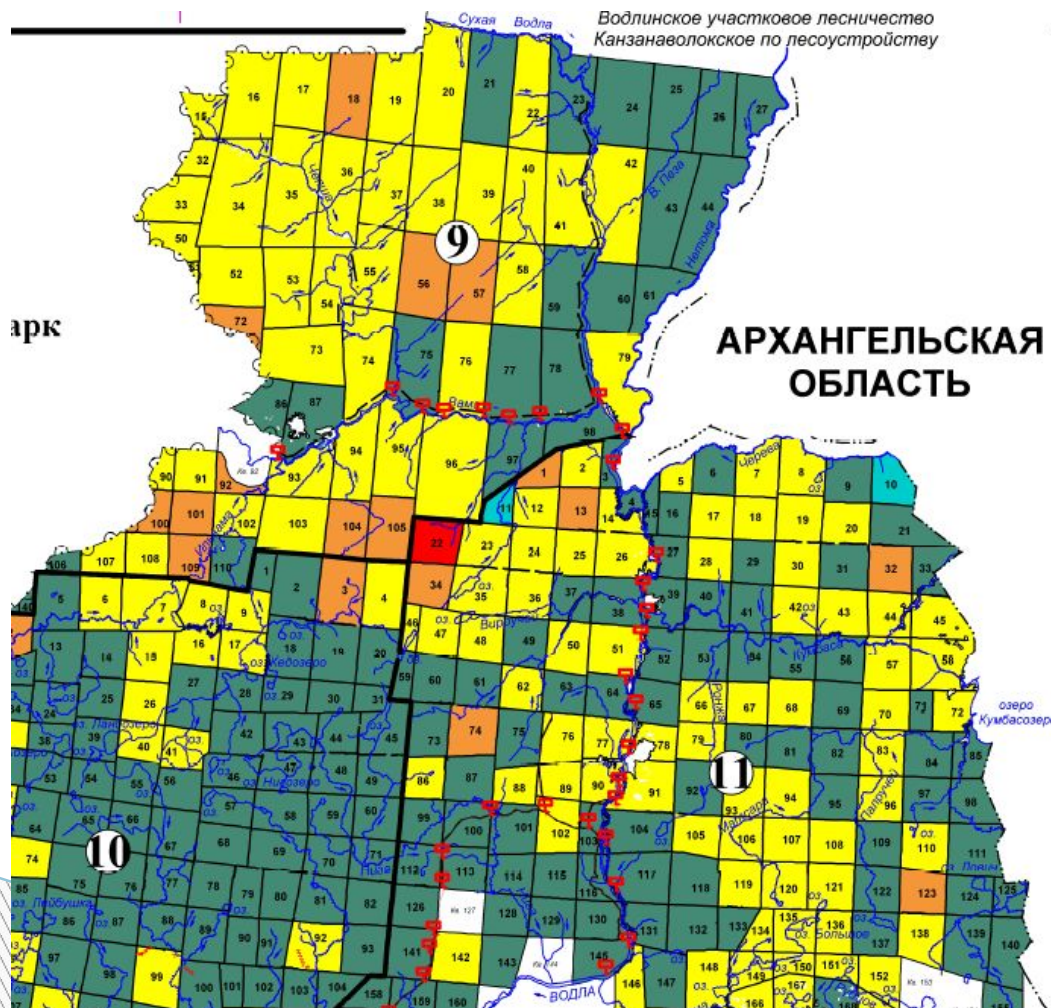
Приозерского лесничества
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Арендатор лесного участка:

ЗАО "Приозерский лесокомбинат"

ПРОЕКТИРУЕМЫЕ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО					
ДОРОГИ		СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТОВ	ПРОТИВОПОЖ. РАЗРЫВ	МИНЕРАЛИЗОВ. ПОЛОСЫ	МЕСТА ОТДЫХА
МАГИСТРАЛИ	ВЕТКИ				ВИТРИНЫ
ЛЕСОВОЗНЫЕ ДОРОГИ		РАСЧЕТКА ПРОСЕК	РАЗРУБКА ПРОСЕК	МЕСТА РАЗВЕД. КОСТРОВ	СТЕНДЫ
ЛЕСОВОЗНЫЕ	ЗИМНИКИ				АНШЛАГИ
РЕМОНТ ДОРОГ		ПОЖАРНО-ХИМ. СТАНЦИИ	ЛЕСОПИЛКИ	БЕСЕДКИ	РАЦИИ
					ТЕЛЕФОН
КЛАССЫ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ					
I		II		III	IV

Fragment of the map-scheme of fire hazard classes and designed fire-fighting measures (for forest development plan)



КАРТА - СХЕМА

ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ,
ПЕРЕДАННЫХ В АРЕНДУ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

ПАО "ЛХК "Кареллеспром"

на территории

ГКУ РК "Пудожское

центральное лесничество"

РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

ПО КЛАССАМ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ
И ПРОЕКТИРУЕМЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ
ПО ПРОТИВОПОЖАРНОМУ ОБУСТРОЙСТВУ
ЛЕСОВ

Лесоустройство 2016 года

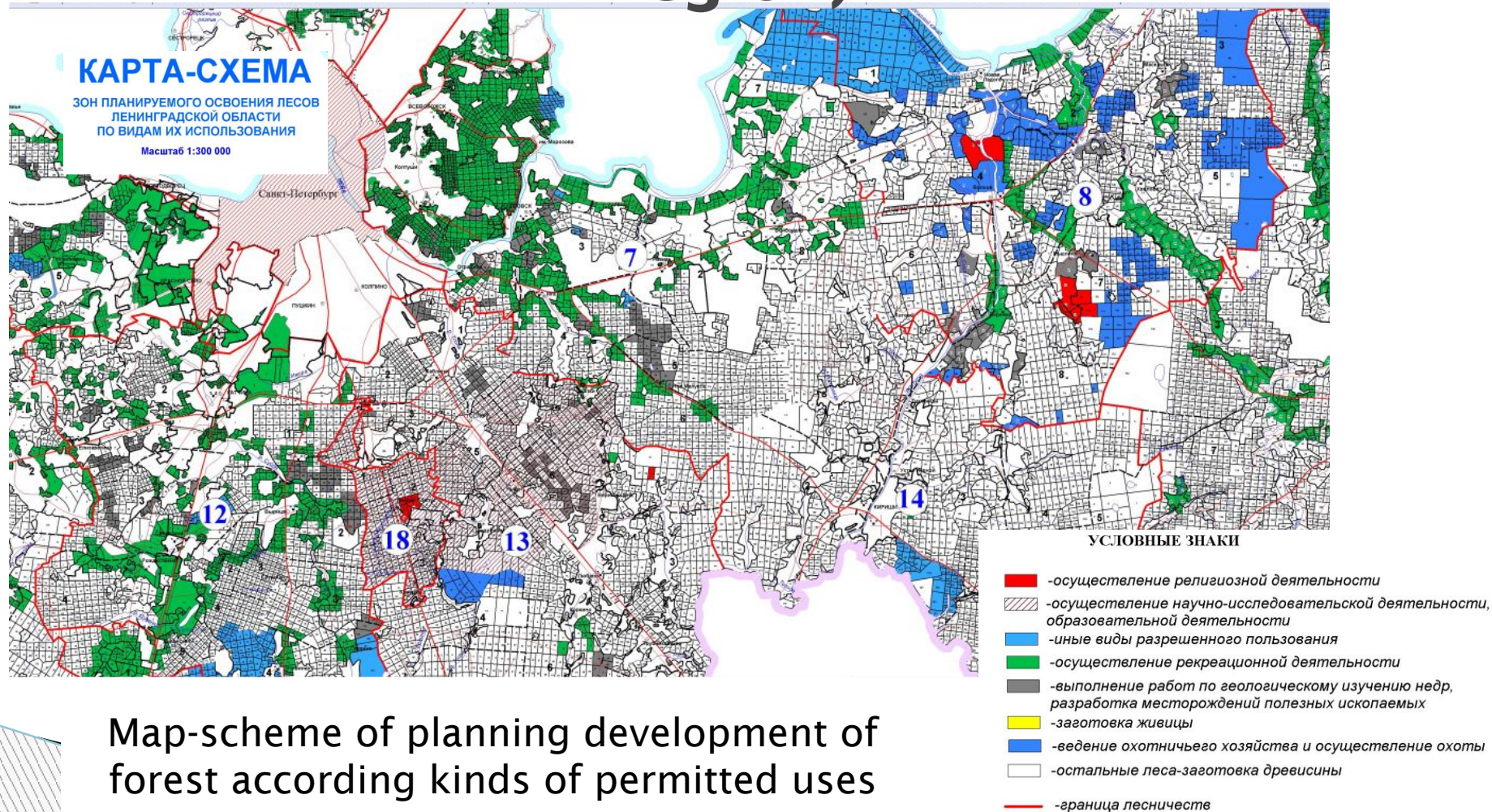
Масштаб 1 : 300 000

ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ 499 090 ГА

**КЛАССЫ ПОЖАРНОЙ
ОПАСНОСТИ**



Data about allowable kinds of forest use inside documents of forest management planning (Forest plan of Leningrad region)



The typical tasks of using GIS technology in forest management planning

- Creation of forest inventory GIS-databases
- Processing of attributive data (use queries, selections, applications for getting results of forest inventory and calculation an allowable for use volumes of forest resources)
- Creation and visualization of forest maps (schemes, plans, tablets and parts thereof), covering the distribution of types and volumes of forest resources

7. Modern trends in the development of GIS in the forest complex

- There are a lot innovative proposals in field of use GIS for forestry, FMP, forest loggings. Developers – state and private companies, universities and scientific institutes. The basic for innovative proposals – scientific researches, significant achievements in field of IT and remote sensing methods.

Accessible sources of information on modern RS data, software for their processing and the possibilities of practical application

Materials of annual conferences:

- Geodesy. Mine survey. Aerial survey <http://con-fig.com/>,
- Integration of geospace - the future of information technology <http://www.gisforum.ru/>,
- From image to map: digital photogrammetric technologies <http://conf.racurs.ru/conf2017/eng/conference/history.php>,
- Interexpo GEO-Siberia, <http://sgugit.ru/interexpo-geo-siberia/>.

Online journals:

Geodesy and cartography <http://journal.cgkipd.ru/>

Geomatics <http://geomatica.ru/>

GeoProfi <http://www.geoprofi.ru/>,

Earth from Space <http://www.zikj.ru/>

Websites of GIS development companies:

ESRI <http://www.esri.com/industries/forestry/forest-management>

Forums of specialists in GIS and remote sensing:

GIS-lab <http://gis-lab.info/index-eng.html>

The potential tasks of using GIS technology in forest management

- Improving technologies of field and office works (forest inventory, forest management, monitoring, resource assessment)
- Improving interactions between GIS-customers
- Integration of forest inventory GIS-data with the data of other organizations (municipal GIS, land cadaster, native reserves) for solving various tasks at different levels of management
- Involving to process of FMP modern tools, spatial data and algorithms of data processing. Integration of GIS with technologies for processing remote sensing materials of the Earth (automatic interpretation, modeling of relief, photogrammetry)
- Expansion possibilities of keeping, exchanging and processing of forest inventory and FMP data (use Internet-facilities, cloud computing, mobile devices)
- Development of modern innovative approaches to forest modeling, processing data, visualization
- Solving problems for specific groups of users (forest certification, forest inventory, forest management, forest lease, researches, officials, non-governmental organizations)

The main barriers to improving GIS for FMP and manage of forests

- ❑ Complexity and variability of modern forest legislation in RF.
- ❑ Uncertainty of a number of strategic issues in the field of forest management and national forest inventory.
- ❑ A long way from scientific research to production implementation.
- ❑ The lack of a real need to make significant changes in the technology for the formation of GIS databases of forest inventory and the process of FMP.

For real needs of forest management and forest inventory, those GIS capabilities that already exist are sufficient. Part of the proposals in the field of GIS, remote sensing, forest management and forest inventory is promising for scientific research.

**Thank you for your
kind attention!**