

УДК 630*182.58

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛЕСНОЙ КАРТЫ

Русинова Н.В., Мазуркин П.М., Фадеев А.Н.

Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

Специфика содержания описания древостоев полностью зависит от полноты информации, содержащейся в базе данных геоинформационной системы и от характера выводимого отчета по данному описанию. Предложенная конвертация картографической информации и описания древостоев по участкам леса для геоинформационной системы «Карта 2000» позволяет идентифицировать и графически интерпретировать информацию по участкам леса в семантике и графическом представлении объектов электронной карты.

Ключевые слова: участок леса, конвертация данных, геоинформационная система, электронная карта

CONSTRUCTION OF AN ELECTRONIC THEMATIC WOOD CARD

Rusynova N.V., Mazurkin P.M., Fadeev A.N.

Mari state technical university, Yoshkar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

Specificity of the maintenance of the description of forest stands completely depends on completeness of the information containing in a database of geoinformation system and from character of the deduced report under the given description. The offered converting of the cartographical information and the description of forest stands on sites of wood for geoinformation system «the Card 2000» allows to identify and graphically to interpret the information on wood sites in semantics and graphic representation of objects of an electronic card.

Keywords: wood site, converting of given, geoinformation system, electronic card

Специфика содержания таксационного описания древостоев участков леса полностью зависит от полноты информации, содержащейся в базе данных и от характера выводимого отчета по данному описанию. В качестве лесохозяйственной информационной базы в Лесной службе Республики Марий Эл на период лесоустройства с 1994 г. по 2004–2006 гг. выступала геоинформационная система автоматизированное рабочее место (АРМ) «Лесфонд» ООО НВФ «ЛабМастер» (г. Екатеринбург).

Краткое описание АРМ «Лесфонд». АРМ «Лесфонд» предназначен для автоматизации повседневной деятельности специалистов лесного хозяйства с использованием персонального компьютера. АРМ содержит набор баз данных по лесному фонду в соответствии с действующей инструкцией по лесоустройству [1].

Исходными материалами для создания картографической части базы данных могут быть как готовые (и используемые в настоящее время) лесоустроительные планшеты, планы лесонасаждений, так и аэрофотоснимки, используемые при лесоустройстве. В программе АРМ «Лесфонд» квартал рассматривается как самостоятельная неделимая единица. Картографическая информация (контуры всех выделов и кварталов) не отделима от таксационных данных. Поэтому при удалении номера квартала из состава базы данных удаляется таксационное описание всех его выделов и их границы. По этой же причине есть возможность со-

хранения квартала в его состоянии на данный момент времени.

С помощью операции импорта можно вернуть в состав базы данных скопированные ранее кварталы. В АРМ «Лесфонд» система хранения номеров выделов такова, что при удалении какого-либо выдела номера всех последующих выделов уменьшаются на единицу. При этом получается так, что на место удаленного выдела перемещается следующий за ним выдел. Таким образом, выделы связаны между собой только нумерацией.

Актуализация совмещенных лесотаксационных баз данных выделов заключается во внесении изменений, произошедших в лесном фонде в результате хозяйственной деятельности на территории лесхоза, а также стихийных бедствий. Важной целью актуализации является автоматическое получение информации о текущем состоянии лесного фонда по формам государственного учета лесного фонда [1]. В результате актуализации лесхоз получает такое состояние базы данных, при которой в нее занесены все изменения, произошедшие в лесном фонде с момента лесоустройства по настоящее время. Если процесс актуализации начат, но изменения внесены не полностью, а за какой-то отдельный год (например, 1998), то такая база данных считается актуальной на этот год. В таком случае отчетность, получаемая с помощью программ, относится к тому году, за который полностью внесены изменения (база данных актуальна на 01.01.1999).

Вывод информации в АРМ «Лесфонд». Информация по границам таксационных выделов и кварталов записывается в виде ряда точек, образующих ломаную линию, но при этом они не создают замкнутый контур, но считаются полигоном выделом. Замыкание ломаной линии (полилинии) производится между последней и первой точкой списка координат линии. Кроме этого, в файле задаются линейные объекты (линейный выдел – река, ручей, линии электропередач, дорога и т.д.) в виде отрезков.

Запись координат таксационного выдела и квартала состоит из следующих строк:

а) название полигона и его номер (квартал, полигонный выдел);

б) тип объекта (*P* – полигон, *L* – линия – отрезок), цвет закрашки полигона, цвет полилинии, количество точек в полилинии, толщина линии;

в) координаты абсцисс и ординат через запятую.

Необходимо отметить, что координатная ось ординат обратного порядка, то есть при стандартном отображении размещения картографической информации требуется зеркальное отражение по оси ординат.

Таксационное описание выводится в файл с расширением *.to (рис. 1).

Лесничество: Кокшайское, лесхоз: Кокшайский, область: Марий-Эл
Дата: Пятница, 13 февраля 2004
КВАРТАЛЫ: все

л-во: Кокшайское категория лесов: Эксплуатируемые леса мест. потреби. квартал: 1

КВАРТАЛ	ВЫДЕЛ	ПЛОЩАДЬ, В ГА	СОСТАВ ПОДРОСТ ПОДЛЕСОК ПОКРОВ. ПОЧВА РЕЛЬЕФ ОСОБ. ВЫДЕЛА	ЯРУС	ВЯРСУСТА	ЭЛЕСМАЕНТ	ВОЗРАСТ	ДИАМЕТР	КЛ. ВОЗР.	ГР. ВОЗР.	БОНИТЕТ	ТИП ЛЕСА	ПОЛНОТА	ЗАПАС СЫРОСТ. ЛЕСА КВМ			ЗАПАС НА ВЫДЕЛЕ В КВМ.					ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСПОРЯЖЕНИЯ
														ОБЩ. НА ВЫДЕЛ	В Т.Ч. ПО СОСТ. ПОР.	КЛ.	ТО В	СУХОСТОЯ	РЕДИН	ЕД. ДЕР.	ЗАХЛАМЛ.	
1 1	120.0	10С+Е+Б	1 19 С	60 19 18 3	2 2	СЧЕР	0.8	220	26400	26400	120											Продольн. 2 кв. % Выборки: 15
Подрост: 10Е, Возраст – 15 лет, Высота – 2.0 м, Количество – 2.0 т. ц/га Подлесок: Мд, редкий																						
1 2	2.1	10С+Б	1 12 С	35 12 10 2	1 2	СЧЕР	0.8	110	231	231												
1 3	1.2	7СЗБ	1 14 С	50 14 14 3	2 3	СДМ	0.8	140	168	118												
1 4	40.0	8СЗБ	1 15 С	35 15 14 2	1 1	СЧЕР	0.7	130	5200	4160												
1 5	1.7	4СЗЕЗБ	1 12 С	40 12 10 2	1 3	СДМ	0.6	80	136	54												

Рис. 1. Вид файла таксационного описания в эмуляции MS-DOS

АРМ «Лесфонд» выполняет комплекс работ только на маломощных персональных компьютерах класса 386, 486 в операционной системе MS-DOS, но современное развитие техники привело к её устареванию и невозможности её применения в операционных системах Windows 2000 и выше, а также на более мощных машинах класса Pentium II.

Таким образом, возникла необходимость перевести картографическую информацию и таксационное описание по лесному фонду Кокшайского лесхоза в другой формат, который позволял бы манипулировать картографической информацией на основе таксационного описания и создавать новые картографические слои

в электронном варианте, и способные работать на современных операционных системах.

Конвертация картографической информации. По своей структуре обменный формат *.sxf или *.sit (более старый формат) картографической информации является текстовым документом с кодировкой в Windows (рис. 2).

При этом был разработан классификатор объектов электронной карты, позволяющий легко идентифицировать лесохозяйственные объекты в электронной карте по породному составу и группе возраста (рис. 3), что является новшеством в сфере визуализации таксационной информации на электронной карте.

SXF 30 // ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА P000 БЕРН P001 0.L-32-039-2-2.A P002 1 P101 0.8188502 0.1287180 P102 0.8203048 0.1287180 P103 0.8203047 0.1308997 P104 0.8188505 0.1308998 P109 5199356.6 2376216.0 P110 5208620.7 2376408.1 P111 5208431.0 2383915.0 P112 5199166.9 2385737.7 P116 1 P117 1 P118 1 P119 1 P120 1 P207 30000 DAT 4 // ОЗЕРА (KEY : 3/4 , 3 * 65536 + 4 = // 196612) // КАЧЕСТВО ВОДЫ - ПРЕСНАЯ // ХАРАКТЕР БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ - // ПОСТОЯННАЯ // АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА - 546м .OBJ 31120000 SQR .KEY 196612 8 5202894 2378715 5202876 2378775 5202844 2378795 5202784 2378790 5202740 2378713 5202744 2378668 5202804 2378655 5202894 2378715 SEM 3 33 100 36 100	4 546 // ЛЕСА ГУСТЫЕ (KEY : 7/41) // ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА - 25м .OBJ 71111100 SQR .KEY 458793 6 5206181 2380839 5206106 2380903 5206113 2380923 5206168 2381003 5206265 2380961 5206181 2380939 SEM 1 1 25 // МОСТЫ (KEY : 6/434) .OBJ 62310000 VEC .KEY 393650 2 5207754 2379350 5207794 2379470 // СТАНЦИИ (KEY : 6/183) .OBJ 62130000 DOT .KEY 393399 1 5205731 2378440 // ПОДПИСЬ ГОРОДА (KEY : 256/2) // ПОДПИСЬ ВЫРАВНЕНА ПО ВТО- // РОЙ КООРДИНАТЕ И НАХОДИТСЯ // НАД МЕТРИКОЙ ОБЪЕКТА // ТИП ШРИФТА 5, КОД ЦВЕТА - 101, ТЕКСТ - «БЕРН» .OBJ 88000000 TIT .KEY 16777218 .ALG RIGHT BOTTOM 1 5203728 2377794 >БЕРН SEM 2 14 5 94 101 .END
--	--

Рис. 2. Пример представления данных в формате *.sxf

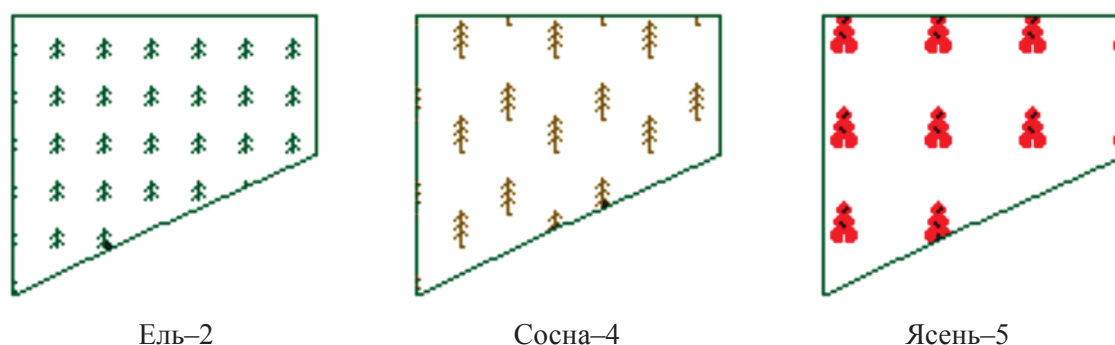


Рис. 3. Представление основной породы древостоя в ГИС «Карта 2000»

В ходе конвертации картографических данных путем перерасчета координат в систему 42-го года была получена карта Кокшамарского лесничества Кокшайского лесхоза Республики Марий Эл (рис. 4).

Конвертация лесоустроительных данных в ГИС «Карта 2000». Для сводки и сопоставления данных лесоустройств

1994 г. и 2004–2006 гг. была выбрана наиболее современная географическая информационная система «Карта 2000» КБ «Панорама» [2]. Она аналогична ГИС «Торол_L» [3], но с более мощным географическим интерфейсом обработки и представления векторных объектов электронной карты с использованием различных проекций.

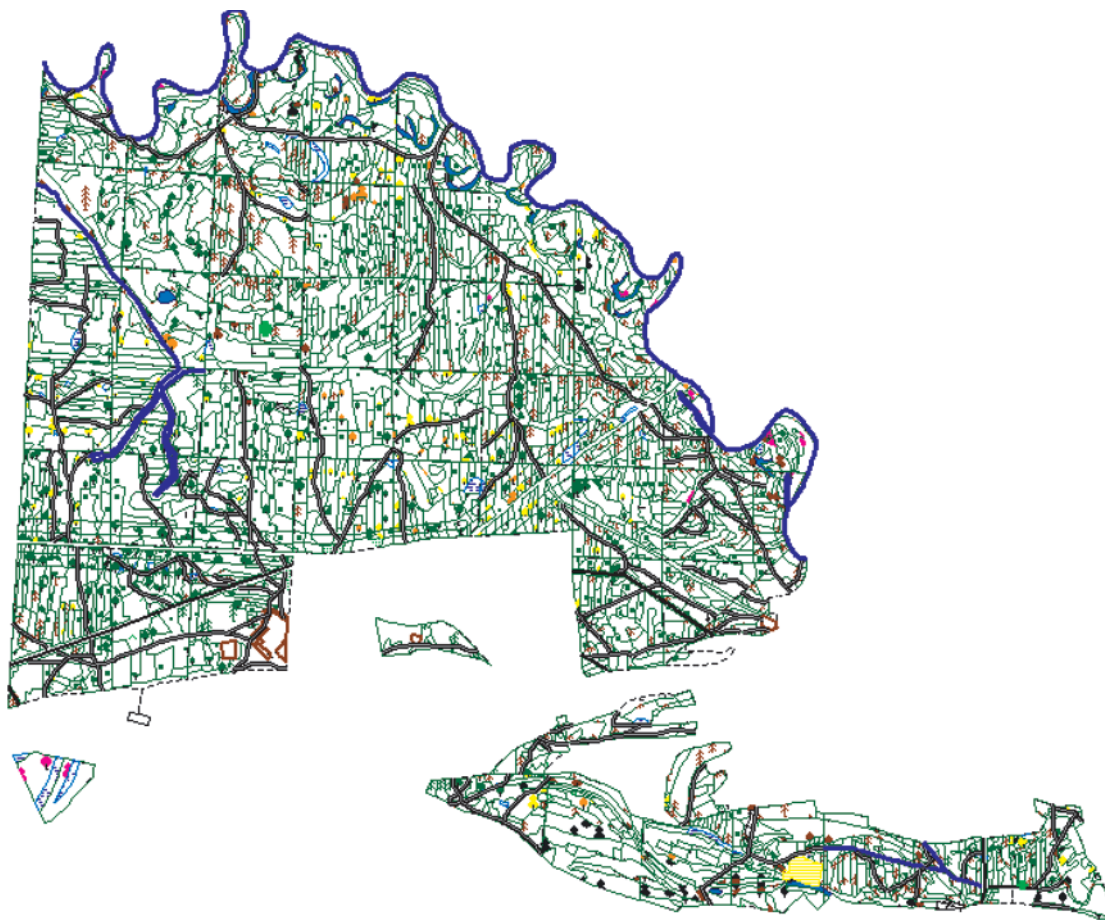


Рис. 4. Карта Кокшамарского лесничества Кокшуйского лесхоза Республики Марий Эл

Наиболее сложной задачей по конвертации данных являются данные лесоустройства 1994 г. в АРМ «Лесфонд», обменные форматы которого представлены в текстовом формате кодировки MS-DOS. С этой целью в лаборатории УНИРС «Землеустройство и земельный кадастр» была разработана программа преобразования и подготовки этих данных в обменные форматы, используемые в ГИС «Карта 2000», а именно *.sxf (*.sit), *.mif/*.mid и *.shp.

Из всего многообразия обменных форматов данной системы был выбран формат *.sxf, в котором можно хранить координатную информацию по объектам с различной типологией и локализацией (точечной, площадной, линейной, символ и т.п.).

Конвертация таксационных данных по выделам. Конвертация таксационных данных по выделам из текстового формата (см. рис. 1) выполнялась при помощи программы, разработанной в MS Access. Были получены следующие виды таблиц, приведенные на рис. 5:

1) организации – наименования лесхозов и лесничеств, а также их идентификационный номер в коде объекта;

2) общая – таксационная информация выделов по площади, типу объекта, общему запасу на выделе и запасу древесины на 1 га с условием идентификации по коду объекта;

3) ярус – информация по ярусам древостоя на выделе, включающая такие показатели, как высоту, породный состав, класс и группу возраста, бонитет, полноту, запас на 1 га, общий запас на выделе, объемы сухостоя, редины, единичных деревьев, захламлиенность общая и ликвидная с условием идентификации по коду объекта;

4) почва – информация по типу условий местопроизрастания (ТУМ) и типу леса с условием идентификации по коду объекта;

5) древостой – информация по каждой породе яруса по показателям: породе, возрасту, высоте, диаметру, классу товарности и запасу на выделе с условием идентификации по коду объекта и ранжированию по записи.

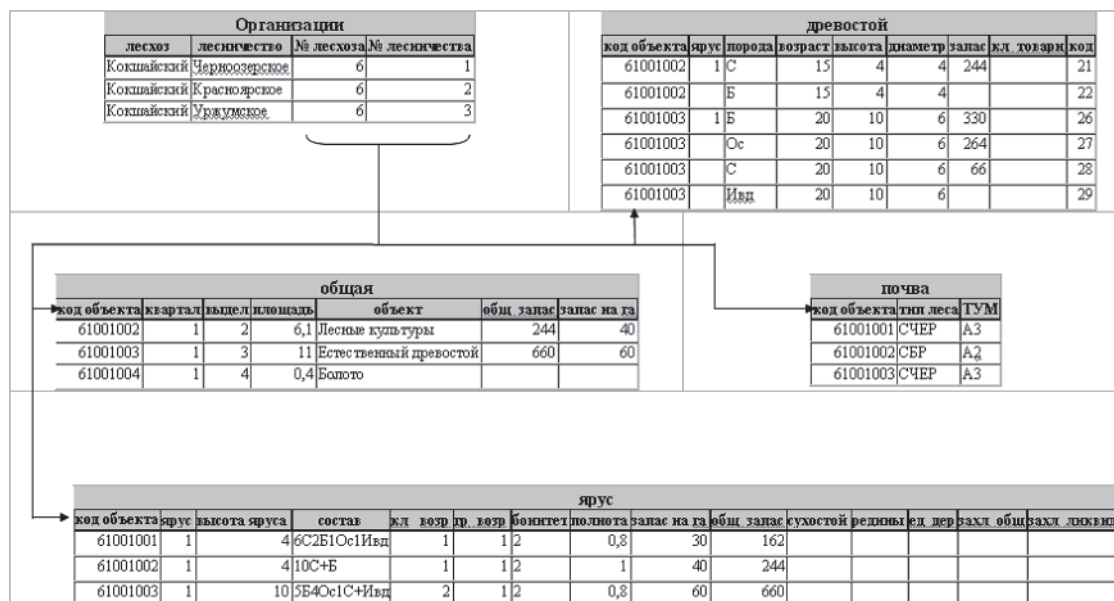


Рис. 5. Схема взаимосвязи таблиц таксационного описания древостоев в базе данных Access

Код объекта состоит из четырех составляющих и 9 разрядов (123456789): 789 – номер выдела; 456 – номер квартала; 3 – номер лесничества; 12 или 2 – номер лесхоза.

Классификатор для ГИС «Карта 2000» по идентификации и графической

интерпретации. Трансформация карты таксационного выдела и прорисовка границ лесосеки выполняется по набору опорных точек, полученных GPS-приемником и предварительно обработанных в специальной программе (рис. 6).

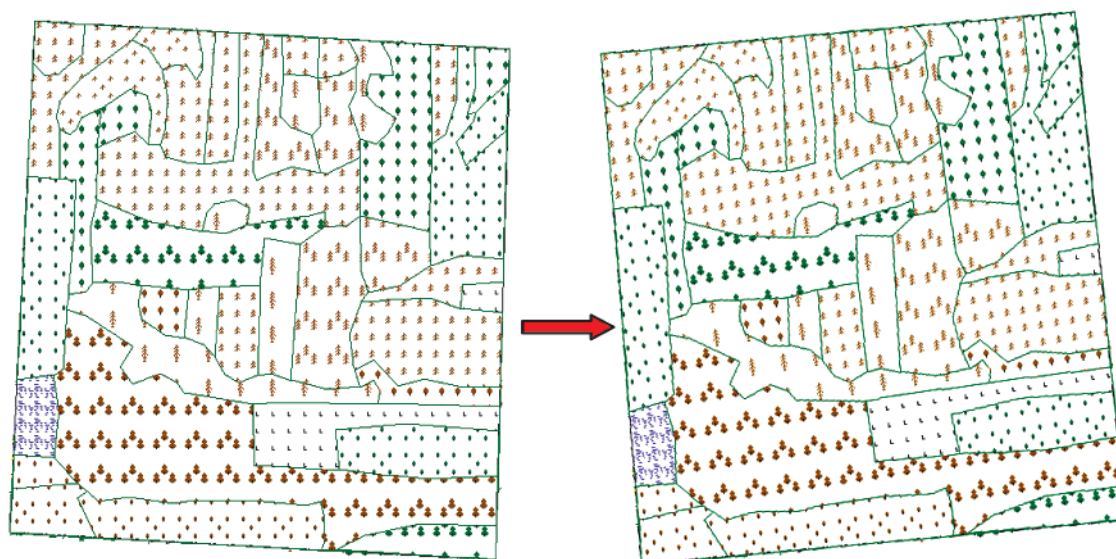


Рис. 6. Трансформация карты квартала

Нанесение на электронную карту и определение координат взаимного расположения деревьев и пней возможно с помощью «Геодезического редактора» ГИС «Карта 2000» с последующим представлением их в виде точечных объектов «дерево» и «пень», и введением таксационных показателей в семантику объектов электронной карты квартала (рис. 7).

Таким образом, для построения электронной карты необходимо визуально определить

местоположения на выделе различных природных и антропогенных объектов (деревья, пни, овраги и т.д.) с одновременным измерением у них основных математических (длина, площадь и т.д.) и таксационных (диаметр, высота и т.д.) показателей. С помощью такой карты становится возможной закладка виртуальной (временной или постоянной) пробной площадки внутри выдела с последующим её выносом на местность (рис. 8).

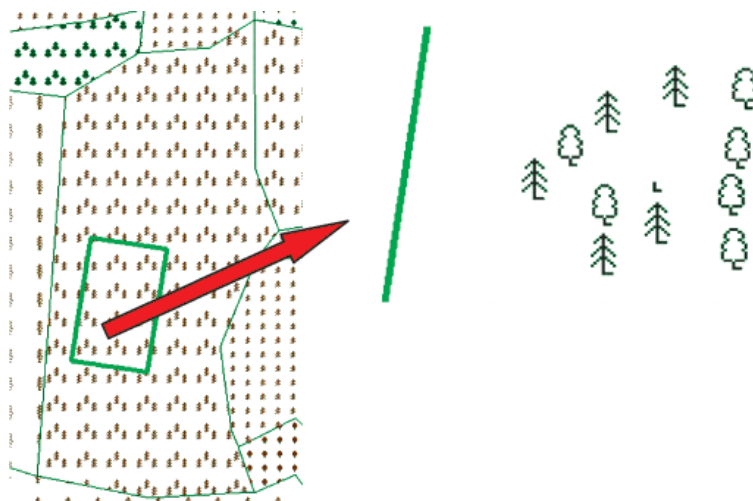


Рис. 7. Нанесение на карту объектов исследований

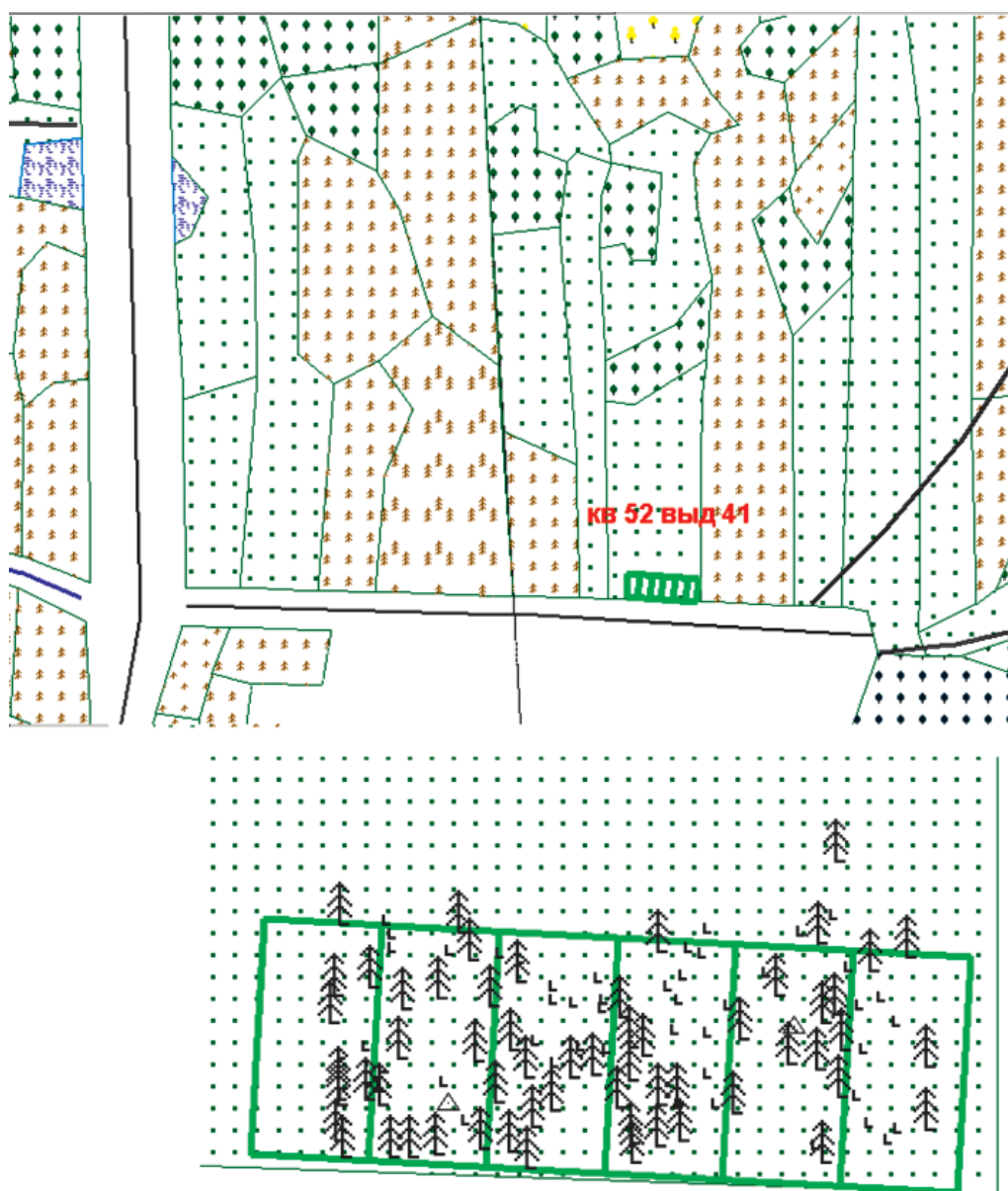


Рис. 8. Расположение пробной площади на лесоустроительной карте Кокшайского лесничества РМЭ

Для анализа пространственного размещения деревьев и пней на участке леса пробная площадка разделена на ленты размером 10×20 м. Количество лент зависит от размеров пробной площадки, но не должно быть менее пяти, то есть минимальные размеры пробной площадки составляют 20×60 м.

С помощью разработанных конвертаторов появляется возможность сопоставлять и анализировать информацию, полученную по одному объекту в разные интервалы времени. Это особенно важно при оценке качества выполненных рубок ухода (прореживания или проходных) на основе изменения площадей произрастания деревьев в биогруппах и закономерностях размещения де-

ревьев и пней на участке леса, что позволит управлять ростом и развитием леса на выделе и на группе выделов с учетом влияния природных и антропогенных факторов.

Подробнее о моделировании: набрать в Google «Мазуркин Петр Матвеевич». Статья подготовлена и опубликована при поддержке гранта 3.2.3/12032 МОН РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по использованию демонстрационной версии пакета программ АРМ «Лесфонд»: рук. разработчика. – Екатеринбург: ООО «Лаб Мастер», 2000. – 14 с.
2. Геоинформационная система «Карта 2000»: рук. пользов. – Ногинск: КБ «Панорама», 2001. – 123 с.
3. Лесные ГИС-технологии в программе ТороL_L – ГИС ТороL. – М.: ООО ЛесИС, 2006. – 319 с.