УДК 631.111.3.631.4

В.Ф.КОВЯЗИН, *д-р биол. наук, профессор, vfkedr@mail.ru*
В.Г.ГОРЕЛИКОВ, *д-р техн. наук, профессор, v.gorelickov2010@yandex.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

V.F.KOVYAZIN, *Dr. in biology, professor, vfkedr@mail.ru*
V.G.GORELIKOV, *Dr. in eng. sc., professor, v.gorelickov2010@yandex.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПОЧВ

Раскрыта экологическая роль лесных почв и дана кадастровая оценка лесных земель. При кадастровой оценке лесных земель особое внимание следует обращать на плодородие почв лесных насаждений.

***Ключевые слова*:** лесные земли, лесные почвы, экологическая роль, кадастровая оценка.

ENVIRONMENTAL AND CADASTRE ASSESSMENT OF FOREST LAND AND SOIL

The ecological role of forest soils is disclosed and a cadastre assessment of forest land is given. For cadastral assessment of forest land should pay special attention to the soil fertility forest plantings.

***Key words*:** forest lands, forest soils, ecological role, cadastre assessment.

На сегодняшний день в стране отсутствует государственная поддержка рационального использования и охраны земельных ресурсов, в том числе и лесных, главного национального богатства страны. По данным государственной статистики, площадь земельного фонда Российской Федерации без учета внутренних вод морей составляет 1709,8 млн га (табл.1) [2].

Преобладающей категорией земельного фонда являются земли лесного фонда. Из общей площади земельного фонда в государственной и муниципальной собственности находится 1576,9 млн га (92,2 %). Земли лесного фонда находятся в государственной собственности и составляют значительную ее часть – 70,2 %. В лесном фонде РФ выделяют несколько категорий лесных земель (рис.1) [4].

В современных условиях глобализации основными проблемами человечества является продовольственная безопасность и защита окружающей среды. Лесные земли обладают огромным потенциалом разнообразных ресурсов. Деловая древесина в круглом или пиленом виде применяется во многих отраслях народного хозяйства. Колотые лесоматериалы используют для производства продукции хозяйственного назначения: сани-розвальни, конные повозки, бондарные и кровельные изделия. Кроме древесины в лесу заготовляется недревесная продукция и сырье для изготовления различных видов товаров и изделий, которые являются важным источником пополнения бюджета семей, особенно в сельской местности.

В лесах произрастает около 300 видов съедобных грибов, но в России собирается около 30 их представителей. Население заготовляет в лесу и перерабатывает грибы с

Таблица 1

Распределение земельного фонда Российской Федерации по категориям

Номер п/п	Категория земель	Площадь	
		млн га	%
1	Земли лесного фонда	1106,5	64,7
2	Земли сельскохозяйственного назначения	402,3	23,5
3	Земли запаса	102,6	6,0
4	Земли особо охраняемых природных территорий и объектов	34,4	2,0
5	Земли водного фонда	27,9	1,6
6	Земли населенных пунктов	19,4	1,2
7	Земли промышленности и иного специального назначения	16,7	1,0
	Всего	1709,8	100

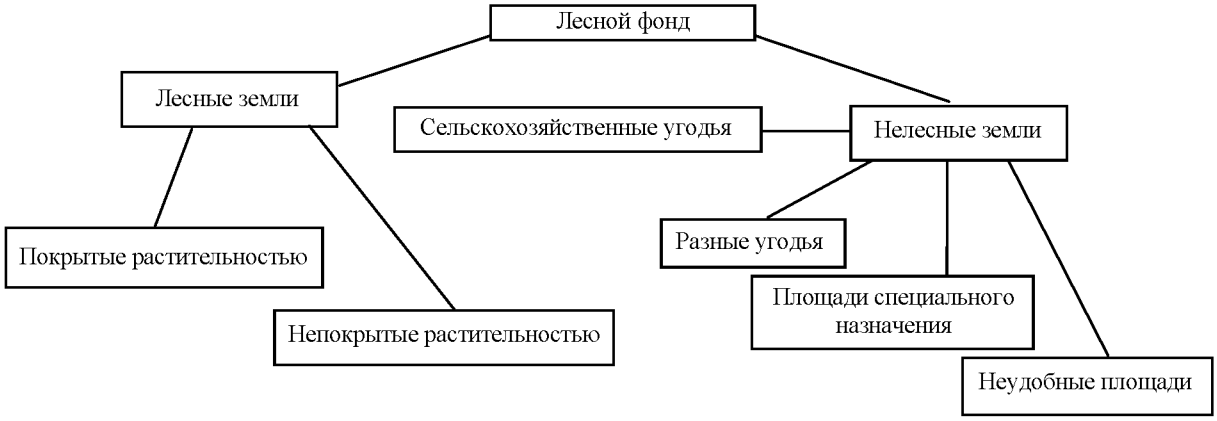


Рис.1. Категории лесных земель

трубчатым (белый гриб, масленок, подберезовик, козляк, подосиновик, моховик) и с пластинчатым гименофором (груздь, лисичка, опенок, рыжик, сыроежка, волнушка, горькушка, свинушка, шампиньон, вешенка). Городское и сельское население на лесных землях заготовляет разнообразные ягоды: бруснику, чернику, голубику, морошку, землянику, клюкву, костянику, малину и смородину. Лесные земли богаты лекарственными растениями (багульник болотный, зверобой продырявленный, крушина ломкая, ландыш майский, мята, хвощ полевой, толокнянка). Более 100 лет развивается лесное пчеловодство, или бортничество. Этот промысел является самым доходным. Медопродуктивность лесных угодий зависит от видового состава растений-медоносов. Около 24 млн га лесных земель используется под выпас скота и сенокошение. Эти кормовые угодья являются прочной кормовой базой животноводства сельскохозяйственных кооперативов. Весной ведется заготовка березового и кленового соков. На лесосеках круглый год ведется заготовка хвойной лапки, веточного корма, бересты, корья, натуральных красителей, сырья для древесного угля и ивового прута для изготовления плетеных изделий. Из лесосечных отходов изготовляют лесную мебель и лесные скульптуры.

По исследованиям А.С.Яковлева [5], в России уже более четверти века не обновляется информация о временной и пространственной динамике изменения качества земель, мониторинг и контроль лесных почв проводится только выборочно при научных исследованиях и на ограниченных площадях. При оценке лесных земель не учитываются их категории, запас древесины и прочих лесных ресурсов и бонитировка лесных угодий.

Оценка земель лесного фонда должна проводиться в двух направлениях: экологическом и кадастровом. Современная экологическая оценка лесных земель основана на ландшафтном подходе. Такая классификация лесных участков является продолжением природного районирования территории страны (рис.2). Границы земель лесного фонда определяются в соответствии с земельным, лесным законодательством и законодательством о градостроительной деятельности.

Леса, расположенные на землях лесного фонда, по *целевому назначению* подразделяют на защитные, эксплуатационные и резервные. Необходимость дифференциации лесов связана с неравномерным размещением лесного фонда по территории страны при огромном разнообразии лесорастительных и экономических условий отдельных зон и районов.

В зависимости от *природно-климатических условий* на территории Российской Федерации выделены лесорастительные зоны (зона притундровых лесов и редкостойной тайги; таежная зона; зона хвойно-широколиственных лесов; лесостепная зона; степная зона; зона полупустынь и пустынь; зона горного Северного Кавказа; южно-сибирская горная зона).

На основе *лесорастительного районирования* устанавливаются лесные районы с относительно сходными условиями использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Деление лесных районов проводится по входящим в них субъектам РФ, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям.

Федеральными органами власти земли лесного фонда разделены на три части: Европейско-Уральская, Сибирь и Дальний Восток. В Европейско-Уральской части РФ выделены следующие лесные районы: притундровых лесов, северотаежный, среднетаежный, южнотаежный, смешанных лесов, лесостепной, степной, северокавказский горный, североуральский таежный, среднеуральский таежный, южно-уральский лесостепной.

В Сибири выделены западно-сибирский район притундровых лесов, западно-сибирский северотаежный равнинный, западно-сибирский среднетаежный, западно-сибирский южнотаежный, западно-сибирский лесостепной, среднесибирский притундровых лесов, восточно-сибирский притундровых лесов, восточно-сибирский таежный мерзлотный, алтае-саянский горно-таежный, алтае-саянский горно-лесостепной, байкальский горный лесной, забайкальский горно-мерзлотный, забайкальский горный лесной, забайкальский лесостепной.

Дальний Восток разделен на районы: дальневосточный притундровых лесов, камчатский таежный, дальневосточный таежный, приамурско-приморский хвойно-широколиственный, дальневосточный лесостепной.



Рис.2. Принципы ландшафтно-экологической классификации лесных земель и почв

Основой организации лесного хозяйства является выделение *хозяйственных частей.*

Лесной фонд представляет собой неоднородную по природным и хозяйственным условиям, экономическому значению и сложную по составу и строению учетную единицу. Хозяйственная часть – совокупность насаждений лесного фонда, территориально обособленных и объединенных в одно целое общим хозяйственным назначением, одинаковым направлением, режимом и интенсивностью лесного хозяйства и лесоэксплуатации, а также однородными экономическими условиями. Земли характеризуются процентом лесистости:

$$P_{\text{лес}} = (S_{\text{лес}}/S_{\text{общ}})100,$$

где $S_{\text{лес}}$ – покрытая лесом площадь, га; $S_{\text{общ}}$ – общая площадь района, га.

Хозчасти имеют выраженные в натуре границы, устанавливаемые по естественным рубежам или по просекам. В зависимости от народнохозяйственного значения лесов выделяют разнообразные хозчасти: защитная, зеленая зона, лесопарковая, запретная, зона отпуска леса по особым договорам, зона действия сервитута и т.д.

С учетом лесорастительных зон и районов выделяются *типы леса.* В основу типологии положены почвенно-грунтовые условия. При этом учитываются экологические свойства древесных пород, географическая среда обитания растений (климат, рельеф, почва), историко-геологические причины формирования насаждения и вмешательство человека в жизнь природы. Для непокрытых лесом земель используется типология почвенных местообитаний (эдафическая сетка П.С.Погребняка). Почвенные условия характеризуются эдатопом: влажностью и плодородием почвы. Степень влажности и богатство лесной почвы устанавливаются по растениям-индикаторам.

Фактором перераспределения света, тепла, влаги атмосферных осадков и биогенных элементов в лесу является *рельеф.* Установлено [4], что на элювиальных почвах произрастают древостои низкой производительности, а на делювиальных почвах, смытых талыми и дождевыми водами, растут смешанные древостои повышенного бонитета. В нижних частях склонов из-за повышенного увлажнения почвы грунтовыми или поверхностными водами преобладают гигрофитные древостои из ольхи черной и различных видов ив. В закрытых западинах образуются болота, где древостой низкопродуктивный или совсем отсутствует. Большая часть земель лесного фонда переувлажнена и нуждается в осушительной мелиорации.

От *материнской горной породы* зависит минералогический и гранулометрический состав почвы, обеспеченность ее зольными элементами. На почвах с очень низким содержанием фосфора и калия произрастают чистые сосновые древостои, при увеличении содержания этих элементов появляются смешанные хвойные древостои или сосна совсем исчезает из состава насаждений.

К особым природным образованиям относится *почва*, которая является важнейшим и незаменимым условием жизни всех растений, животных и микроорганизмов, обитающих на суше. Почва формируется в результате изменения горных пород под воздействием живых и мертвых организмов, солнечного тепла и атмосферных осадков. Важнейшим свойством почвы является ее плодородие, которое представляет исключительную ценность. Ценность почвы определяется не только ее хозяйственной значимостью для сельского и лесного хозяйств, но и незаменимой экологической ролью компонента всех наземных биоценозов и биосферы Земли в целом.

Почвенные зоны в нашей стране имеют широтное простирание и сменяют друг друга с севера на юг в соответствии с изменением условий почвообразования. В пределах каждой растительной зоны выделяются более или менее однородные почвенные районы и провинции, которые служат основой районирования почв. Кроме зональных, выделяют интразональные почвы, встречающиеся пятнами, полосами во всех зонах страны. Для каждой лесорастительной зоны характерны преобладающие *типы и подтипы почв* (табл.2) [1].

Лесная подстилка является источником питания растений, важным звеном биологического круговорота. Кроме того, от нее за-

Таблица 2

Разнообразие типов и подтипов почв в различных зонах

Номер п/п	Лесорастительная зона	Типы почв	Подтипы почв
1	Притундровая (арктическая и субарктическая)	Тундрово-глеевые	Арктотундровые, торфяно-мерзлотные и торфяно-глеевые, бурые тундровые, тундрово-болотные, тундровые солончаки
2	Таежная	Подзолистые	Дерново-подзолистые, иллювиально-железисто-гумусовые, поверхностно-глеево-подзолистые, болотно-торфяно-глеевая
3	Хвойно-широколиственных лесов	Дерново-подзолистые	Дерново-карбонатная, торфянисто-подзолисто-глеевая, торфяно-перегнойно-глеевые, пойменно-дерновые, пойменно-луговые
4	Лесостепная	Серые лесные	Светло-серые лесные, серые лесные и темно-серые лесные
5	Полупустынь и пустынь	Бурые, серо-бурые, сероземы	Серо-бурые, солончаки, такыры
6	Горная Кавказа	Горные красноземы и желтоземы	Горно-лесные бурые, горно-лесные серые, горные коричневые, горно-луговые
7	Южно-сибирская горная	Горно-лесные, степные черноземы	Горно-лесные дерново-глубокоподзолистые, горно-таежные карбонатные, горно-лесные черноземовидные, темно-серые, горно-луговые, горно-тундровые дерновые

висят физико-химические свойства почвы, ее структура, водный и воздушный режимы. Подстилка предохраняет почву от эрозии, излишнего испарения, служит своеобразным фильтром, что способствует переводу поверхностного стока в грунтовый и внутрипочвенный. От мощности подстилки, ее состава, влажности, особенностей разложения зависит возобновление леса. В ней протекает жизнедеятельность почвенной мезофауны и микроорганизмов. По характеру подстилки судят о почвенных процессах и плодородии лесной почвы.

Другим направлением оценки лесных земель является их кадастровая оценка, которая необходима для обоснования ставок земельного налога и определения арендной платы за лесные ресурсы. Широкое развитие в России кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения получила в 60-70-е гг. прошлого столетия, а лесных земель – только в начале XXI в. В настоящее время проблема кадастра лесных земель, а следовательно, и почвенной составляющей остро стоит на повестке дня [3]. В 2005 г. в каждом регионе страны принятая кадастровая стоимость 1 га лесных земель в среднем составляла 2930 руб., а в Ленинградской области еще меньше – 2060 руб. В 2010 г. кадастровую стоимость земель лесного фонда стали рассчитывать через удельный показатель, который в Ленинградской области был принят равным 7180 руб. за 1 га. Удельный показатель слишком занижен, не учитывает таксационные показатели насаждений и производительность лесных почв.

Лесная почва находится в неудовлетворительном состоянии. Повысить продуктивность лесных почв можно путем осушения территории и комплексного ухода за насаждениями: внесением минеральных удобрений, своевременным и качественным уходом за лесом. Внесение удобрений в лесные почвы в настоящее время не практикуется из-за дороговизны и незаинтересованности в этом землевладельцев. Но метаболизм лесной экосистемы сам представляет собой взаимодействие фито- и педоценоза. Фитоценоз синтезирует биомассу (запас древостоя) из минеральных элементов атмосферы, а педоценоз утилизирует отмершую массу (листву, хвою и порубочные остатки) путем биологического круговорота. Показателями скорости биокруговорота служат отношение массы подстилки к массе опада, отношение мощности гумусового горизонта к мощности лесной подстилки, прирост древостоя.

Лесная подстилка является источником питания растений в лесу, важным звеном биологического круговорота. По характеру подстилки судят о почвенных процессах и почвенном плодородии. Выделяют три типа подстилки: мулль, модер и мор. Мулль – полностью разложившаяся, темная, пачкающаяся масса. Реакция почвы нейтральная, флора бактериальная. Почвы наиболее плодородные, древостои лиственные или смешанные, производительные. Масса подстилки составляет от 3 до 7 т/га. Мор характеризуется слабой степенью разложения, кислой реакцией, грибной флорой. Почвы наименее плодородные, древостои хвойные, низкопроизводительные. Масса подстилки достигает 100 т/га. Модер занимает промежуточное положение между муллем и мором. Скорость и вид разложения подстилки зависят от химического состава и плотности листьев и хвои, т.е. от древесной породы. Листопадные породы с мягкими листьями способствуют образованию муллевой подстилки, а хвойные и некоторые твердолиственные (дуб, бук) породы ее ухудшают. Причем характер подстилки изменяется с возрастом древостоя.

Исходя из экологической роли лесов, в кадастровую оценку лесных земель следует включать бонитировку древостоев, зависящую от качества лесной почвы, и экологическую роль лесов. Основным критерием бонитировки древостоев является средняя высота древостоя в конкретном возрасте. По нашему мнению, серьезные недостатки бонитировочных работ связаны со слабой интеграцией почвенных условий с экологическими. Качественной оценке должны подвергаться не только древостои, но и почвы, почвенный покров, почвообразующие породы, типы леса, условия рельефа и микроклимата и гидрогеология. Устанавливать только класс бонитета не всегда оправдано (например, в насаждениях разных классов бонитета лесовозобновление идет поразному). Залегание грунтовых вод и их минерализация оказывают влияние на таксационные показатели: запас древесины, средние высота и диаметр древостоя. Микрорельеф является важным элементом, определяющим класс бонитета.

Кадастровая оценка лесных земель определятся по производительности древостоя, на которую влияет плодородие почв, поэтому ценообразующими факторами должны выступают также почвы. В набор ценообразующих факторов должны быть включены только те факторы, которые оказывают существенное влияние на стоимость лесных земель и могут быть достоверно определены и объективно измерены. Имеется много моделей зависимости продуктивности древостоя от характеристик почвы, однако точность их невелика. Это объясняется тем, что связь между растительностью и почвой имеет вероятностный характер. Кроме того, моделирование усложняют такие обстоятельства, как широкая экологическая амплитуда древесных пород, влияние человека, зависимость роста от какого-либо неучтенного фактора и др.

Факторами почвообразования выступают климат (температура воздуха и осадки), рельеф (высота над уровнем моря), материнская порода, под которой понимается верхний слой горной породы, на котором могут происходить почвообразовательные процессы. Материнская порода определяет минералогический, химический и гранулометрический состав, физические свойства и в целом плодородие лесной почвы.

Все объекты кадастровой оценки разбиваются на группы на основании анализа информации о рынке объектов оценки, обоснования модели оценки кадастровой стоимости, состава ценообразующих факторов и сведений о значениях ценообразующих факторов. Группировки строятся как по одному, так и по нескольким признакам. Простой группировкой по природно-климатическим условиям является разбиение территории РФ на лесорастительные зоны, в которых расположены леса с относительно однородными лесорастительными признаками (рис.3). Границы зон совпадают с границами субъектов Российской Федерации.

Для дальнейшего исследования лесных земель и почв и упрощения расчетов по кадастровой стоимости необходима база данных. В настоящее время географические информационные системы (ГИС) используются в качестве надежного и эффективного инст-



Рис.3. Результат классификации земель по лесорастительным признакам:
1 – зона притундровых лесов и редкостойной тайги; 2 – таежная зона: 2.1 – подзона северной тайги; 2.2 – подзона средней тайги; 2.3 – подзона южной тайги; 3 – зона хвойно-широколиственных лесов; 4 – лесостепная зона; 5 и 6 – зона степей и полупустынь

румента при учете и районировании земель. В области лесного хозяйства применение таких средств – необходимое условие осуществления систематизированного и автоматизированного учета лесных ресурсов.

Картографическая база данных – это совокупность взаимосвязанных картографических данных в какой-либо предметной (тематической) области, представленная в цифровой форме (в том числе в форме картографических баз данных) при соблюдении общих правил описания, хранения и манипулирования. Исходя из определения картографических данных, можно заключить, что это картографическая информация, представленная в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки с участием человека или автоматизированными средствами. Выбор конкретного программного продукта зависит от того, какие задачи необходимо решать при помощи ГИС, какие результаты хочет получить пользователь, насколько велик объем обрабатываемой информации.

Для составления картографической базы данных по лесным землям автор предлагает использовать географическую информационную систему MapInfo. Данная ГИС позволит на порядок сократить затраты при последующей обработке данных, повысить точность получаемых цифровых карт, максимально сократить процессы ручного труда при создании картографической и таксационной баз данных, визуализации карт, формировании планшетов и различных тематических карт, а также осуществлять анализ состояния лесных земель и почв.

Основой геоинформационной системы оценки лесных земель может быть карта лесонасаждений. На этой карте можно создать электронные слои: рельеф (крутизна и экспозиция склона); микроклимат (температура и влажность воздуха и почвы); состав, минерализация и уровень грунтовых вод; почвообразующие породы; содержание гумуса в почве; обеспеченность почвы подвижными элементами минерального питания растений; значения РН почвы; физические свойства почвы; переувлажнение и заболачивание почвы; продуктивность насаждений (класс бонитета); санитарное состояние древостоя; запас древесины в насаждении. Для построения модели оценки необходимо использовать «достаточную и достоверную информацию» о лесных

землях. Данные по лесному фонду содержатся в материалах лесоустройства. При проведении лесоустройства осуществляется подготовка следующей документации:

– таксационное описание (качественные и количественные характеристики лесных ресурсов): преобладающая порода, полнота насаждений, класс бонитета, возраст древостоя, тип леса, площадь выдела и т.д.;

– картографические материалы (схематические карты, тематические планы и планшеты).

Количество электронных тематических карт-схем следует устанавливать в зависимости от сложности ландшафта и уровня ведения лесного хозяйства, к каждой карте нужно прилагать атрибутивную базу данных.

В результате исследования лесных земель и почв были выявлены следующие проблемы в оценке и управлении лесными ресурсами Российской Федерации. Для оценки лесных ресурсов и рационального управления ими необходимо провести обследование всего лесного фонда, получить подробные и точные данные о нынешнем состоянии лесов, принять государственную программу по рациональному использованию, владению и степени деградации лесных земель и включить эти мероприятия в кадастровые информационные системы.

В ближайшие годы необходимо возобновить работу по осушению лесных земель, провести восстановление гидромелиоративных систем, которые были построены и эффективно работали в советское время. При расчете эффективности проведенных лесохозяйственных мероприятий должен быть учтен экологический эффект от их проведения. Оценка итогов реализации комплекса мероприятий по экологической и кадастровой оценке лесных земель и почв покажет высокую их значимость как для государства в целом, так и для предприятий лесного комплекса.

Необходимо провести полную инвентаризацию лесов и поставить на кадастровый учет земли лесного фонда (динамика таксационных показателей, аренда, видовой состав насаждений и фактическое использование лесных ресурсов). К этой работе следует привлечь лесоустроительные предприятия страны и ученых-лесоводов. При определении приоритетов в отношении рационального использования земель лесного фонда целесообразно установить их первостепенность по категориям защитности лесонасаждений. Особого внимания требуют земли пригородных и городских насаждений. Часто они бесконтрольно застраиваются, на них скапливаются бытовые отходы и сточные воды, что приводит к деградации окружающей среды. Заслуживают внимания лесные земли в районах с интенсивной заготовкой древесины. Арендаторы после сплошных рубок часто не проводят мероприятий по восстановлению лесов. Лесовосстановительные работы для арендаторов лесных земель являются затратными. На лесных землях необходимо развивать дорожную сеть и инфраструктуру, охранять лес от ежегодных пожаров, увеличивать биологическое разнообразие лесов.

Необходимо завершить работы по формированию космического и экологического мониторинга земель лесного фонда страны. Ежегодные лесные пожары и сжигание порубочных остатков на лесосеках приводят к снижению экологических свойств фито- и педоценозов. В результате вырубки леса происходят глобальные изменения в составе атмосферы, отмечается техногенное и радиационное загрязнение почв и всей окружающей среды, уменьшается водность рек, что приводит к опустыниванию территории. Для повышения продуктивности лесов необходимо осушение заболоченных земель, внесение минеральных удобрений в почву и совершенствование технологий выращивания лесов.

Кадастровая оценка лесных земель должна включать и экологическую их роль, основанную на экономическом анализе экологических групп. При наличии полноценной земельной и почвенной информации, хорошо продуманных и реально осуществимых прав на аренду лесного фонда можно существенно усовершенствовать систему управления лесными ресурсами, создать комплексную систему планирования и рационального их использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Герасимова М.И.* География почв России. М.: Изд-во МГУ, 2007. 315 с.

2. *Каштанов А.Н.* О состоянии и предложениях по улучшению использования земель сельскохозяйственного назначения России // Земля и почвы России: проблемы и решения. М.: Инфориздат, 2010. С.19-27.

3. *Кирюшин В.И.* Агроэкологическая и кадастровая оценка земель // Земля и почвы России: проблемы и решения. М.: Инфориздат, 2010. С.28-35.

4. Основы лесного хозяйства и таксация леса / В.Ф.Ковязин, А.Н.Мартынов, В.Н.Минаев и др. СПб – М. – Краснодар: Лань, 2012. 428 с.

5. *Яковлев А.С.* Защита почв как компонента окружающей природной среды // Земля и почвы России: проблемы и решения. М.: Инфориздат. 2010. С.75-86.

REFERENCES

1. *Gerasimova M.I.* Soil geography of Russia. Moscow: Pub. house of the Moscow State University. 2007. 315 p.

2. *Kashtanov A.N.* Current state and improving proposals of agricultural lands in Russia // Lands and soils of Russia: issues and options. Moscow: Informizdat, 2010. P.19-27.

3. *Kirushin V.I.* Agroecological and cadastal valuation of lands // Lands and soils of Russia: issues and options. Moscow: Informizdat, 2010. P.28-35.

4. *Kovjazin V.F., Martynov A.N., Minaev V.N.* Basics of forestry and forest inventory. Saint-Petersburg – Moscow – Krasnodar: Lan, 2012. 428 p.

5. *Jakovlev A.S.* Soil protection as an element of natural environment // Lands and soils of Russia: issues and options. Moscow: Informizdat, 2010. P.75-86.