

ПОДХОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНОЙ ЛЕСОСЕКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

доктор биологических наук, профессор **С.М. Матвеев**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А.Н. Водолажский**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А.В. Мироненко**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Российская Федерация

Проблема подходов к определению расчетной лесосеки в Российской Федерации на основе современных методов моделирования и прогнозирования долгосрочной динамики лесного фонда с учетом соблюдения принципа неистощительного и непрерывного использования лесов, является актуальной и в настоящее время. Не менее значимой проблемой является низкое фактическое выполнение плановой расчетной лесосеки (объемов изъятия древесины) в большинстве субъектов Российской Федерации. Целью данной статьи является анонсирование ряда изменений сущности подхода к определению расчетной лесосеки по лесничествам (лесопаркам) и допустимого объема изъятия древесины по лесным участкам, в том числе при интенсивном использовании и воспроизводстве лесов. По мнению авторов статьи, в эксплуатационный фонд не должны входить леса, которые в силу различных причин не могут быть использованы для заготовки древесины. Включение в расчёт заведомо физически или экономически недоступных участков обуславливает невыполнение плановых объёмов изъятия древесины, в результате чего традиционные методы исчисления лесосек являются неэффективными. Разработанная авторами и апробированная на фактических данных ряда лесничеств Российской Федерации имитационная прогнозная модель и программное обеспечение позволяют при различных сценариях прогнозировать на долгосрочную перспективу динамику лесного фонда, выбирать оптимальный вариант расчетной лесосеки с учетом возможных изменений в течение ревизионного периода, устанавливать продолжительность расчетного периода и проводить сравнительный анализ как вариантов расчетных лесосек, так и фактического объема изымаемой древесины.

Ключевые слова: расчетная лесосека, подходы к определению, допустимые объемы изъятия древесины, интенсивное использование лесов, имитационная модель

APPROACHES AND SUGGESTIONS FOR THE DEFINITION AND IMPLEMENTATION OF THE CALCULATED FELLING RATE IN THE RUSSIAN FEDERATION

DSc (Biology), Professor **S.M. Matveev**

PhD (Agriculture), Associate Professor **A.N. Vodolazhsky**

PhD (Agriculture), Associate Professor **A.V. Mironenko**

FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov",
Voronezh, Russian Federation

Abstract

The problem of approaches to the definition of the calculated cutting area in the Russian Federation on the basis of modern methods of modeling and forecasting the long-term dynamics of the forest fund, taking into account the principle of sustainable and uninterrupted use of forests, is relevant today. An equally significant problem is the low actual performance of the planned calculated felling rate (volume of removed timber) in the most constituent entities of the Russian Federation. The purpose of this article is to announce a number of changes in the essence of the approach to the definition of the calculated cutting area in forest districts (forest parks) and the allowable amount of timber removal in the forest areas, including intensive use and reproduction of forests. According to the authors of the article, the base

for the calculated cutting area should not include forests, which (for various reasons) cannot be used for harvesting wood. Unproductive losses of forests included in the base for the calculated cutting area (from fires, pests, diseases, windfalls, decay and drying of forest walls, etc.) should be considered, as the loss of available resources along with timber harvesting. As a result, traditional methods of calculating cutting areas are ineffective. The universal model and software developed by the authors and tested on the actual data of a number of forest districts in the Russian Federation enables, under various scenarios, to predict the dynamics of the forest fund for a long-term perspective, to choose the best option for the estimated cutting area taking into account possible changes during the accounting period, to establish the duration of the calculation period and conduct a comparative analysis both of options for calculated cutting areas, and of the actual volume of the removed wood.

Keywords: calculated cutting area, approaches to determination, volumes of removed timber, intensive use of forests, simulation model

Введение

Существующий в настоящее время подход к определению расчетной лесосеки и допустимого объема изъятия древесины по лесным участкам не может считаться эффективным, так как фактическое использование лесов РФ показывает несостоятельность данного механизма: расчетная лесосека вырубается в среднем за 2012-2016 гг. (по объёму заготовленной древесины) менее чем на 30 %. Даже на арендованных лесных участках расчетная лесосека осваивается менее чем на 65 %. Необходимо проанализировать причины сложившейся ситуации и предпринять необходимые меры по совершенствованию данного механизма.

Исследованиям в области расчетной лесосеки в нашей стране посвящен целый ряд публикаций различных авторов [3-9, 12-14, 23-26]. Есть интерес к этой теме и за рубежом [27-31]. Нами уже были кратко изложены основные тезисы о необходимости изменения подходов к определению объёмов допустимого ежегодного изъятия древесины [16]. В этой статье приводятся подробные результаты исследований, для обоснования которых использовался метод имитационного моделирования.

Материал и методы

Расчетная лесосека устанавливается на основании Приказа Рослесхоза от 27.05.2011 № 191 «Об утверждении Порядка исчисления расчетной лесосеки». Согласно этому документу, расчетная лесосека определяет допустимый ежегодный объем изъятия древесины в эксплуатационных и защитных лесах, обеспечивающий многоцелевое, рациональное, непрерывное, неистощительное использование лесов, исходя из установленных возрастов

рубок, сохранение биологического разнообразия, водоохраных, защитных и иных полезных свойств лесов. Исчисление и установление расчетной лесосеки осуществляется при разработке и утверждении лесохозяйственных регламентов лесничеств и лесопарков. Расчетная лесосека исчисляется по каждому лесничеству и лесопарку отдельно для эксплуатационных и защитных лесов по хозяйствам (хвойному, твердолиственному и мягколиственному) с распределением общего объема допустимого ежегодного изъятия древесины для каждого хозяйства по преобладающим породам.

Исчисление расчетной лесосеки осуществляется отдельно для осуществления сплошных рубок, выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений, средневозрастных, приспевающих, спелых, перестойных лесных насаждений при вырубке погибших и поврежденных лесных насаждений, уходе за лесом (за исключением молодняков первого класса возраста), рубке лесных насаждений на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов лесной, лесоперерабатывающей инфраструктуры и объектов, не связанных с лесной инфраструктурой, на основании данных лесоустройства, государственного лесного реестра или специальных обследований лесов [22].

Расчетная лесосека устанавливается на срок действия лесохозяйственного регламента лесничества, лесопарка и не подлежит изменению без внесения соответствующих изменений в установленном порядке в лесохозяйственный регламент лесничества, лесопарка.

Для определения оптимального размера расчетной лесосеки при сплошных рубках ее исчисление осуществляется следующими методами:

- лесосеки равномерного пользования;
- первой возрастной лесосеки;
- второй возрастной лесосеки;
- интегральной лесосеки.

При заготовке древесины спелых и перестойных лесных насаждений выборочными рубками, при заготовке древесины при вырубке погибших и поврежденных лесных насаждений, при уходе за лесом, а также при изъятии древесины при рубке лесных насаждений на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов лесной, лесоперерабатывающей инфраструктуры и объектов, не связанных с лесной инфраструктурой, расчетная лесосека исчисляется исходя из интенсивности рубки (процента изымаемого за один прием рубки запаса древесины) и периодов повторения приемов рубок.

Из всех рассчитанных вариантов (лесосека равномерного пользования, первая возрастная лесосека, вторая возрастная лесосека, интегральная лесосека) выбирается оптимальная лесосека.

Обоснование оптимального размера расчетной лесосеки осуществляется по следующим принципам:

а) расчетная лесосека, исчисленная методом лесосеки равномерного пользования, является оптимальной в лесах с относительно равномерным распределением площади лесных насаждений и запасов древесины лесных насаждений соответствующего хозяйства по группам возраста;

б) расчетная лесосека, исчисленная методами второй возрастной и интегральной лесосеки, является оптимальной в лесах, где запасы древесины спелых и перестойных лесных насаждений составляют более 50 процентов от общего запаса древесины в соответствующих хозяйствах; при близких значениях размера расчетной лесосеки, исчисленного методом второй возрастной лесосеки и методом интегральной лесосеки, наиболее целесообразным является размер расчетной лесосеки, исчисленный методом интегральной лесосеки;

в) первая возрастная лесосека является оптимальной в хозяйствах с истощенными запасами

древесины спелых и перестойных лесных насаждений (менее 20 процентов от общего запаса древесины в лесных насаждениях соответствующего хозяйства);

г) оптимальная расчетная лесосека не должна быть больше размера общего среднего прироста древесины лесных насаждений соответствующего хозяйства и преобладающих пород в случаях, когда запасы древесины спелых и перестойных лесных насаждений составляют менее 50 процентов от общего запаса древесины в соответствующих хозяйствах.

В хозяйствах с истощенными запасами древесины спелых и перестойных лесных насаждений расчетная лесосека должна обеспечивать использование запасов древесины хвойных и твердолиственных лесных насаждений семенного происхождения на период не менее 10 лет, а мягколиственных лесных насаждений – не менее 5 лет.

Еще одним документом, регламентирующим способ определения расчетной лесосеки в плане возможности её корректировки в течение ревизионного периода (периода действия лесохозяйственного регламента), является приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 13 сентября 2016 г. № 474 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации». В соответствии с этими «Правилами...» заготовка древесины осуществляется в пределах расчетной лесосеки лесничества, лесопарка по видам целевого назначения лесов, хозяйствам и преобладающим породам.

Результаты и обсуждение

Изложенные выше нормативные документы регламентируют действующий способ определения расчетной лесосеки, включающий в себя формулы и методику исчисления размера расчетной лесосеки с учетом включаемых в расчет категорий насаждений, сроки её действия и возможности её изменения в течение ревизионного периода. Именно способ определения расчетной лесосеки, а не методы её исчисления (лесосека равномерного пользования, первая и вторая возрастная, интегральная) оказывает влияние на эффективность ведения лесного

хозяйства, так как при определении размера расчетной лесосеки просчитываются все методы её исчисления и в качестве принятой лесосеки выбирается один из расчетов, соответствующий всем критериям оптимальности.

Ниже проанализируем сложившееся положение в освоении расчетной лесосеки при существующем способе её определения, регулируемом действующими нормативными документами, и спрогнозируем возможную динамику эффективности освоения расчетной лесосеки, а, следовательно, и эффективности ведения лесного хозяйства, то есть освоения, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

В Центральном Федеральном округе все три субъекта, взятые в качестве примера (а это Брян-

ская, Владимирская и Воронежская области), демонстрируют тенденцию к сокращению фактического объема рубок (рис. 1). При этом в Брянской и Владимирской областях расчетная лесосека тоже снижается, а в Воронежской области последние 4 года она остается на одном уровне.

Если посмотреть на эффективность освоения расчетной лесосеки, выраженную как отношение фактического объема рубок к расчетной лесосеке ($\Theta = V_{\text{рф}} / V_{\text{рл}}$), то по всем трем областям мы увидим динамику снижения эффективности (рис. 2, 3, 4).

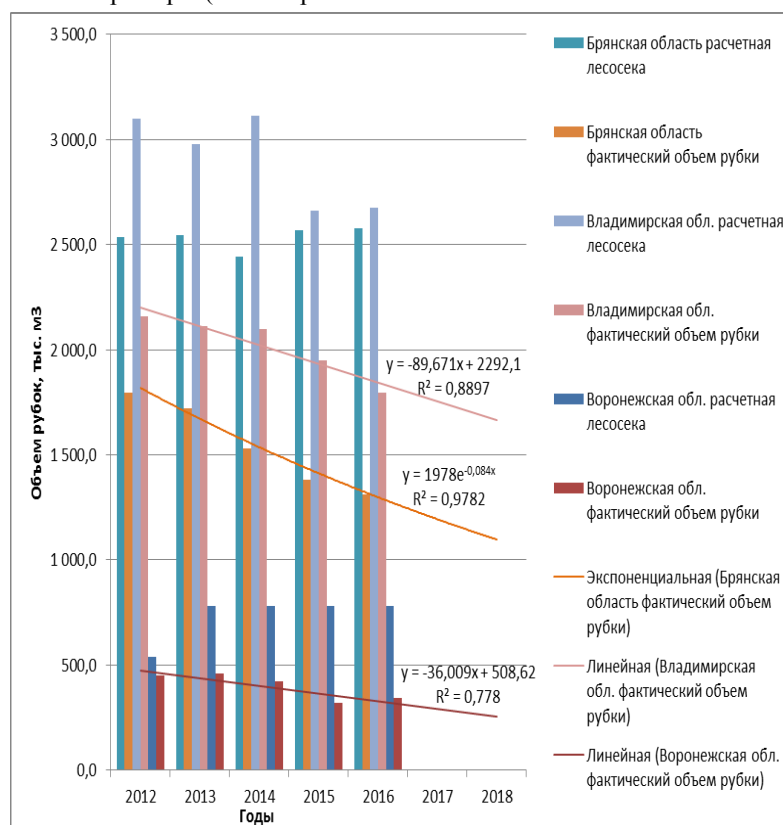


Рис. 1. Выполнение расчетной лесосеки на примере трех субъектов Центрального Федерального округа (Источник: составлено авторами в соответствии с данными государственного лесного реестра)

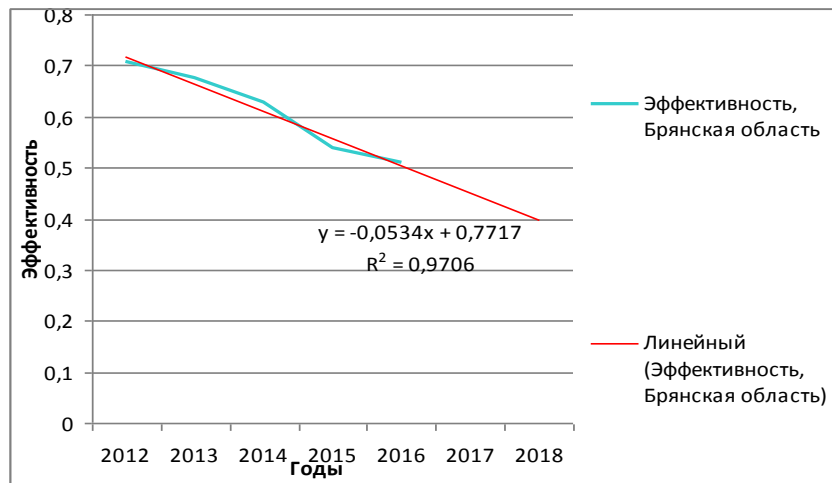


Рис. 2. Эффективность освоения расчетной лесосеки в Брянской области
(Источник: составлено авторами в соответствии с данными государственного лесного реестра)

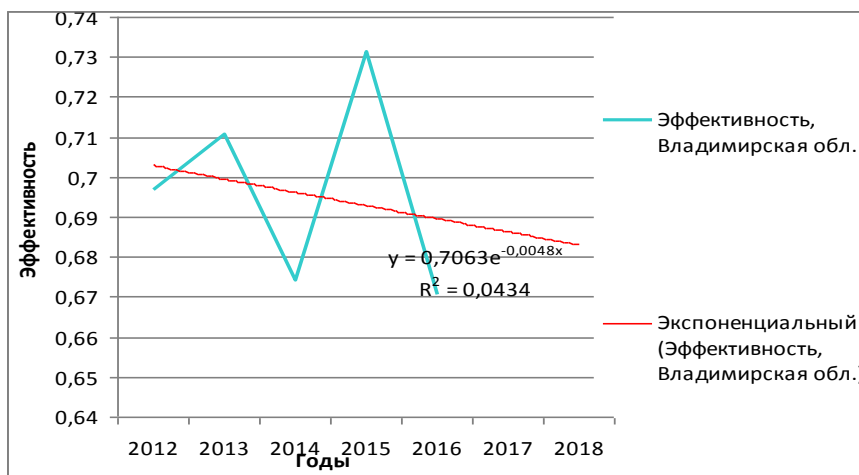


Рис. 3. Эффективность освоения расчетной лесосеки во Владимирской области
(Источник: составлено авторами в соответствии с данными государственного лесного реестра)

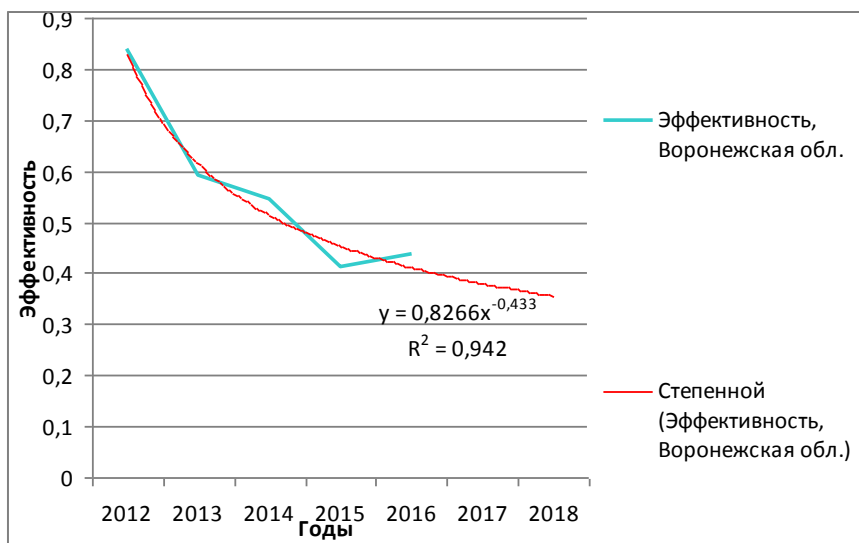


Рис. 4. Эффективность освоения расчетной лесосеки в Воронежской области
(Источник: составлено авторами в соответствии с данными государственного лесного реестра)

Основываясь на динамике процесса, можно предположить, что по сравнению с 2012 годом на 2018 год в Брянской области эффективность освоения расчетной лесосеки снизится с 0,7 (70 %) до 0,4 (40 %), во Владимирской – с 0,7 (70 %) до 0,68 (68 %), в Воронежской – с 80 % до 35 %. Данный прогноз носит вероятностный характер, так как основан на анализе динамики эффективности освоения расчетной лесосеки по субъекту в целом и получен методом интерполирования по математической функции, наиболее адекватно отражающей изменение исследуемого показателя. Естественно, что при этом невозможно учесть все факторы, определяющие динамику процесса, но общая ситуация прослеживается наглядно.

Аналогично была проанализирована эффективность освоения расчетной лесосеки за последние 5 лет в Северо-Западном, Южном, Северо-Кавказском, Приволжском, Уральском, Сибирском и Дальневосточном Федеральных округах. В каждом из них для анализа брались по три субъекта Российской Федерации. Практически в каждом из

них (за исключением единичных случаев) отмечается значительное недоиспользование допустимого объема изъятия древесины: около 20 % в Республиках Адыгея и Марий Эл; 40-50 % в Республике Карелия и Архангельской области; около 50-60 % в Краснодарском, Приморском крае и Республике Калмыкия; 60-70 % в Кабардино-Балкарской Республике, Республиках Башкортостан и Мордовия; 70-80 % в Республиках Коми, Бурятия и в Свердловской области; около 85 % в Тюменской области и Республике Алтай; 93-95 % в Республике Тыва, Саха (Якутия) и Камчатском крае; до 97 % в Республике Ингушетия.

В целом по России за последние 5 лет допустимый объем изъятия древесины от всех видов рубок составил около 700 млн м³, а фактический объем рубок – около 200 млн м³ в год (рис. 5). То есть эффективность освоения расчетной лесосеки (даже с учетом ее незначительного роста на графике) составляет от 28 % до 30 % (рис. 6).

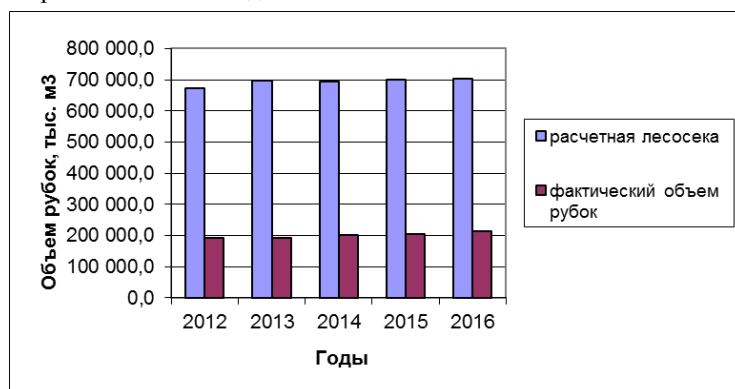


Рис. 5. Расчетная лесосека и фактический объем рубок в целом по РФ

(Источник: составлено авторами в соответствии с данными государственного лесного реестра)

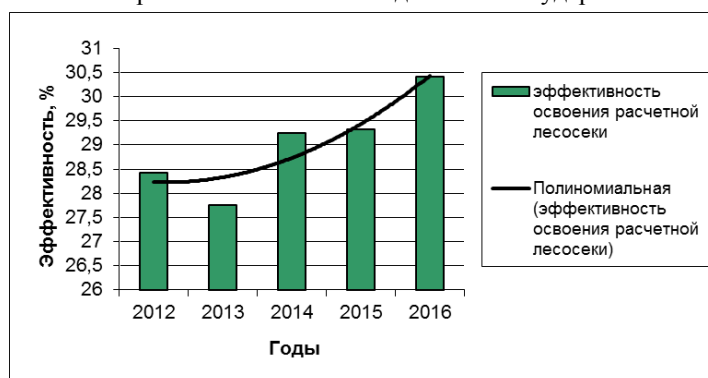


Рис. 6. Эффективность освоения расчетной лесосеки в целом по РФ

(Источник: составлено авторами в соответствии с данными государственного лесного реестра)

Как показал проведенный нами анализ, во всех федеральных округах в подавляющей части субъектов Российской Федерации имеется значительное недоиспользование допустимого объема изъятия древесины, т. е. неэффективное ведение лесного хозяйства в плане заготовки древесины. И причина этого заключается не в формулах исчисления расчетной лесосеки, а в способе её определения, объединяющем и возможность изменения расчетной лесосеки по годам в течение ревизионного периода, и набор насаждений, подлежащих рубке и включаемых в расчет, и другие факторы. Ну и, конечно, велика доля безответственности лесопользователей. Для повышения эффективности лесного хозяйства необходимо изменение подхода при определении расчетной лесосеки, а для выработки этих назревших изменений сначала надо четко установить, что же не учитывается действующим Порядком и методикой исчисления расчетной лесосеки. На наш взгляд, сюда относятся следующие аспекты:

- экономическая доходность и транспортная доступность древесных ресурсов;
- рыночный потенциал, то есть уровень спроса на лесоматериалы;
- производственно-технологическая структура отраслевого потребления древесного сырья;
- ресурсная неоднородность лесных насаждений (не учитываются отличия смешанных лесов);
- включение в расчет лесотаксационных выделов, ведение рубок в которых экономически неоправданно.

В новом подходе (способе) определения расчетной лесосеки по хозсекции в качестве исходных данных, наряду с характеристикой насаждения (распределение выделов по хозяйственным частям и хозсекциям, повыведельная таксационная характеристика), должна учитываться и экономическая доходность (рентабельность заготовки) древесины лесотаксационного выдела, определяемая до исчисления лесосеки. Участки, где заготовка древесины экономически нецелесообразна, надо исключать из расчетной лесосеки.

Для выполнения оценки доходности древесных ресурсов леса необходимы расчет природно-

ресурсного потенциала, анализ технологической структуры лесозаготовки и переработки, анализ транспортной инфраструктуры и рынка лесоматериалов.

На основе расчета доходности древесных ресурсов лесотаксационного выдела, а также затрат на охрану, защиту и воспроизводство лесных ресурсов должен быть проведен расчет экономической доступности лесного участка. И уже на базе полученных результатов необходимо осуществлять проектирование заготовки древесины и лесное планирование.

В связи с этим в новой концепции исчисления расчетной лесосеки с учетом доходности древесных ресурсов определение расчетной лесосеки должно проводиться по всем насаждениям хозсекции по площадям и по запасам для экономически доступных лесных участков.

Для эффективного функционирования данного способа определения расчетной лесосеки необходимо допустить перерасчет площади и объемов экономически недоступных участков, вплоть до ежегодного, в связи с изменением рыночной ситуации; транспортной и лесоперерабатывающей инфраструктур и других факторов, оказывающих влияние на возможность и экономическую целесообразность освоения запаса древесины каждого таксационного выдела.

Оценить эффективность предлагаемых изменений, не прибегая к долгосрочному эксперименту, в современных условиях возможно с помощью моделирования. Имитационная прогнозная модель дает возможность исследования влияния определения расчетной лесосеки различными способами на эффективность ведения лесного хозяйства и лесопользования.

Для исследования влияния определения различными способами расчетной лесосеки на эффективность ведения лесного хозяйства и лесопользования, сравнения различных подходов к исчислению и выполнению расчетных лесосек нами создана имитационная прогнозная модель, позволяющая оценивать эффективность существующих и новых подходов к организации лесопользования в лесах.

Природопользование

В отличие от математических моделей, представляемых в основном в виде формул, имитационная модель, положенная в основу нашей методики, рассчитывает динамику возрастной структуры в разрезе классов возраста древостоев. Модель снабжена специальным режимом настройки ее параметров, что позволяет определять оптимальные размеры расчетной лесосеки с учётом особенностей предлагаемых новых подходов. Например, алго-

ритм программы позволяет временно исключать недоступные лесотаксационные участки из расчёта и производить многовариантные расчёты с последующим сравнительным анализом полученных результатов.

Имитационная прогнозная модель реализована в виде компьютерной программы, блок-схема алгоритма которой представлена на рис. 7.

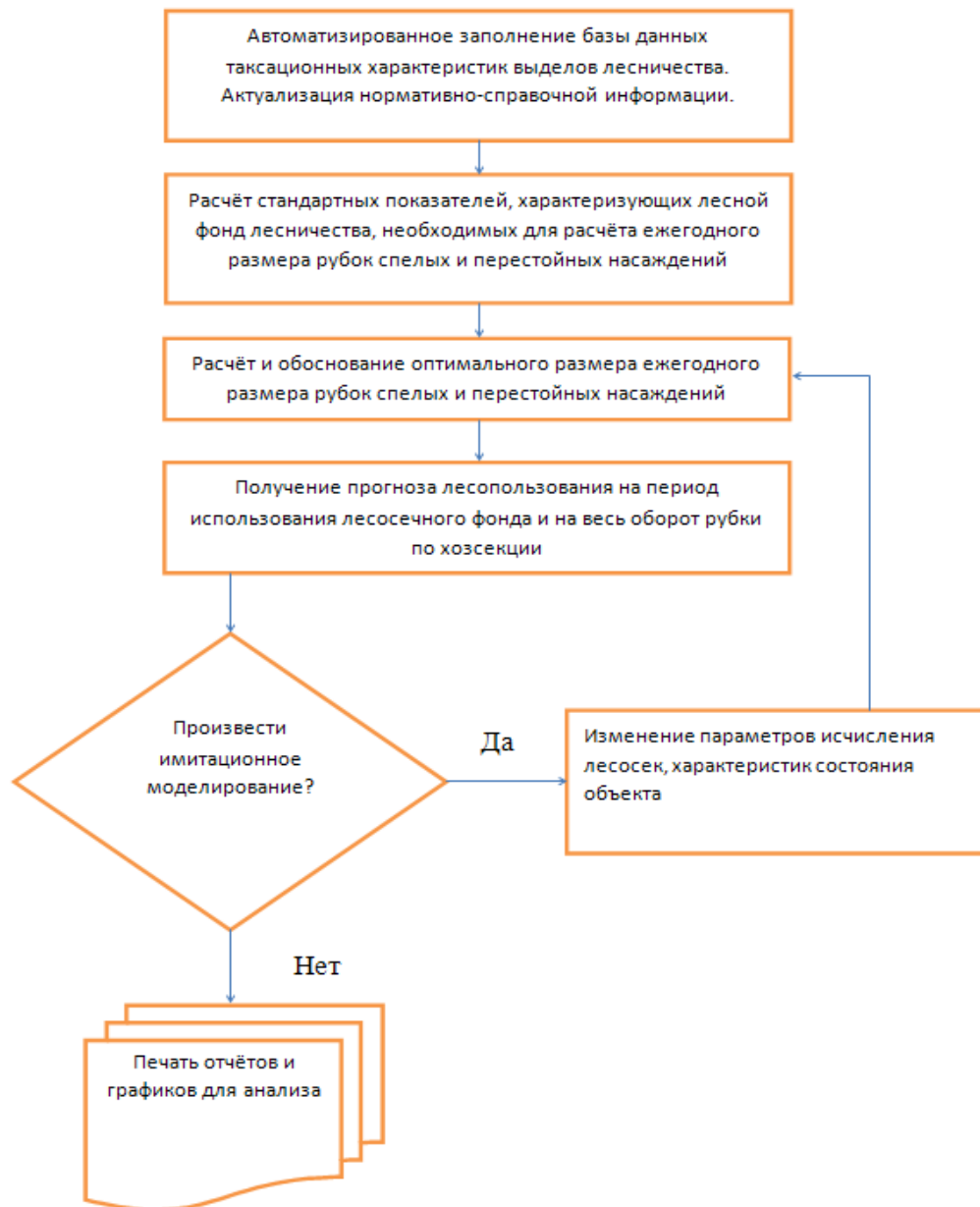


Рис. 7. Блок-схема компьютерной программы (Собственная разработка авторов)

Природопользование

В программе для ЭВМ алгоритм расчёта лесосек реализован в соответствии с Приказом Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 27 мая 2011 г. № 191 г. Москва «Об утверждении Порядка исчисления расчетной лесосеки» [22].

В рассматриваемом ниже примере исходными данными для получения таблиц и графиков яв-

ляются таксационные описания. Для того чтобы наглядно увидеть, как каждая лесосека будет обеспечена спелым лесом на перспективу, для каждой хозяйственной секции по данным вспомогательной таблицы (табл. 1) строится график поспевания насаждений (рис. 8) в соответствии с известным в лесоустройстве алгоритмом [17].

Таблица 1

Вспомогательная таблица для построения графика поспевания насаждений, полученная из прогнозной модели

Группа возраста	Класс возраста	Площадь покрытых лесной растительностью земель				Период времени для поспевания
		га	%	нарастающим итогом		
				га	%	
1	2	3	4	5	6	7
Молодняки	I	192,3	5,8	3292	100,0	120
	II	133,4	4,1	3100	94,2	100
Средневозрастные	III	717,5	21,8	2966	90,1	80
	IV	408,6	12,4	2249	68,3	60
	V	817,9	24,8	1840	55,9	40
Приспевающие	VI	453,2	13,8	1022	31,1	20
Спелые и перестойные	VII	569,0	17,3	569,0	17,3	0
	VIII	0,0	0,0			
Итого		3291,9	100,0			

(Собственная разработка авторов)

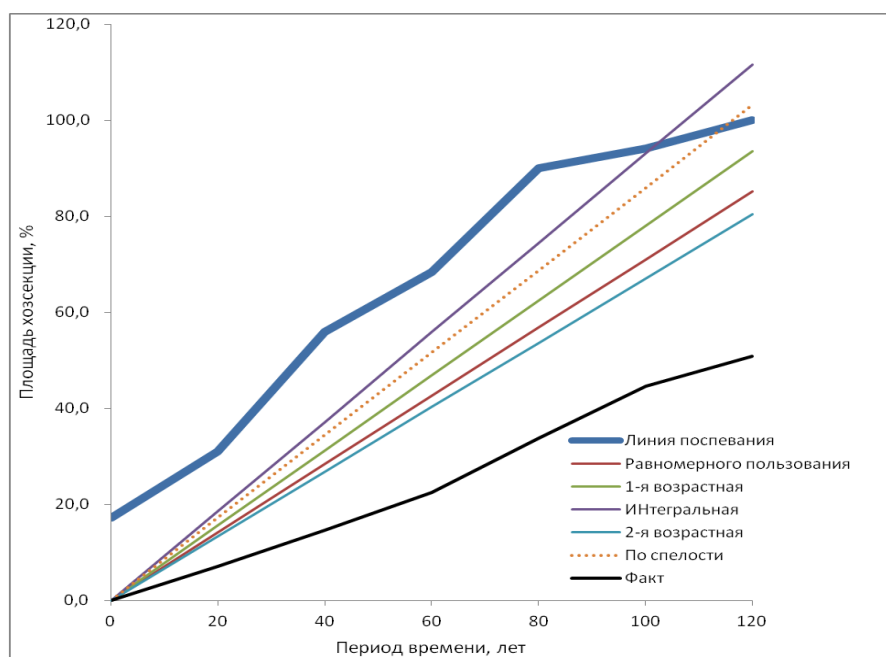


Рис. 8. Различные способы исчисления лесосек и предполагаемое фактическое выполнение запланированных сплошных рубок спелых и перестойных насаждений в условиях низкой эффективности освоения расчетной лесосеки

(Собственная разработка авторов)

Автоматизированный прогноз выполнения расчетной лесосеки в условиях низкой эффективности ведения лесопользования

Расчётная лесосека равномерного пользования (план)				Факт (0,44-0,84 от плана)		
Прогноз	нарастающим итогом			% от площади покрытых лесной растительностью земель	Площадь, га	Остаток спелых и перестойных, га
	% от площади покрытых лесной растительностью земель	запланированная площадь к вырубке, га	запланированный остаток спелых и перестойных после вырубки, га			
Сейчас	0,0	0	3292	0,0	0	3292
Через 20 лет	14,2	467	2824	10,4	341	2951
Через 40 лет	28,4	935	2357	20,4	673	2619
Через 60 лет	42,6	1402	1890	32,7	1075	2217
Через 80 лет	56,8	1870	1422	39,6	1304	1988
Через 100 лет	71,0	2337	955	53,5	1762	1530
Через 120 лет	85,2	2805	487	64,6	2127	1165

(Собственная разработка авторов)

Из табл. 2 видно, что при регулярном невыполнении плана рубок согласно расчётной лесосеке (если выполнение расчётной лесосеки будет варьироваться в пределах от 44 % до 84 %) к концу оборота рубки в данной хозсекции произойдёт накопление площади спелых и перестойных насаждений до 1165 га в отличие от запланированной площади 487 га. На графике (рис. 8) видно, что кривая фактических рубок («Факт») за весь 120-летний период выходит за пределы всех сценариев расчёта лесосек различными способами и значительно отстаёт от темпов поспевания насаждений. Конечно же, на практике каждые 10 лет в лесничествах проводится лесоустройство, исчисляется новая расчётная лесосека, более адаптированная под новое распределение лесного фонда по группам возраста, но в целом тенденция будет сохраняться.

Следующий этап имитационного моделирования показывает, как влияет на эффективность ведения лесного хозяйства и лесопользования соотношение расчётной лесосеки по площади и лесосеки по запасу. Специально разработанное нами программное обеспечение позволило произвести набор выделов в рубку в соответствии с заданными параметрами рассчитанных лесосек: ежегодный размер лесосеки по площади, ежегодный размер

лесосеки по запасу, период использования лесосеки. Период использования принятой лесосеки – это то время, которое понадобится для того, чтобы полностью вырубить весь эксплуатационный фонд (площадь спелых и перестойных насаждений). Для принятой в этом примере расчётной лесосеки равномерного пользования этот период составляет 24 года. Назначение выделов в рубку спелых и перестойных насаждений производилось по принятым в лесоустройстве правилам, в следующем порядке: в первую очередь низкополнотные перестойные насаждения, затем остальные перестойные, далее низкополнотные спелые, и, наконец, остальные спелые насаждения.

В табл. 3 приведены результаты имитационного моделирования процесса назначения выделов в рубку по годам на период использования лесосеки равномерного пользования.

В графе 2 табл. 3 показана площадь выделов, которые были назначены в рубку спелых и перестойных насаждений, исходя из заданного ежегодного объема изъятия древесины в хозсекции – 7162 м³. Очевидно, что на предстоящий ревизионный период лесосека по площади будет превышена в среднем на 2,33 га при условии 100 %-го выполнения лесничеством лесосеки по запасу (рис. 9).

Таблица 3

Результат автоматизированного набора выделов в рубку в соответствии с расчётной лесосекой по запасу

Расчётная лесосека по запасу – 7162 м³

Расчётная лесосека по площади – 23,51 га

Период использования лесосеки – 24 года

Год рубки	Лесосека по запасу, м ³	Площадь выделов, назначенных в рубку, га	Отклонение от расчётной лесосеки по площади (23,51 га), га	Средняя полнота древостоев, назначенных в рубку	Средний возраст древостоев, назначенных в рубку, лет	Вырубаемый объём накопительно, м ³			
						План	Прогнозируемый факт (эфф. 64%)		
1	2	3	4	5	6	7	8		
Ревизионный период	2018	7162	Средняя – 25,84 га	31,60	8,09	0,6	138	7162	4584
	2019	7162		28,62	5,11	0,6	140	14324	9167
	2020	7162		26,61	3,10	0,6	141	21486	13751
	2021	7162		23,93	0,42	0,7	134	28648	18335
	2022	7162		24,31	0,80	0,7	135	35810	22918
	2023	7162		24,98	1,47	0,7	138	42972	27502
	2024	7162		25,49	1,98	0,7	136	50134	32086
	2025	7162		26,32	2,81	0,7	140	57296	36669
	2026	7162		23,53	0,02	0,7	135	64458	41253
	2027	7162		23,03	-0,48	0,7	133	71620	45837
2028	7162	Средняя – 22,58 га	23,50	-0,01	0,7	130	78782	50420	
2029	7162		23,05	-0,46	0,7	130	85944	55004	
2030	7162		23,39	-0,12	0,7	131	93106	59588	
2031	7162		23,29	-0,22	0,7	139	100268	64172	
2032	7162		23,01	-0,50	0,7	134	107430	68755	
2033	7162		24,52	1,01	0,7	130	114592	73339	
2034	7162		22,99	-0,52	0,7	129	121754	77923	
2035	7162		22,02	-1,49	0,8	133	128916	82506	
2036	7162		20,67	-2,84	0,8	132	136078	87090	
2037	7162		19,40	-4,11	0,8	134	143240	91674	
2038	7162	20,04 га	20,51	-3,00	0,8	130	150402	96257	
2039	7162		20,88	-2,63	0,8	135	157564	100841	
2040	7162		19,36	-4,15	0,8	130	164726	105425	
2041	7162		19,39	-4,12	0,8	131	171888	110008	
Итого		564,40	0,16						

(Собственная разработка авторов)

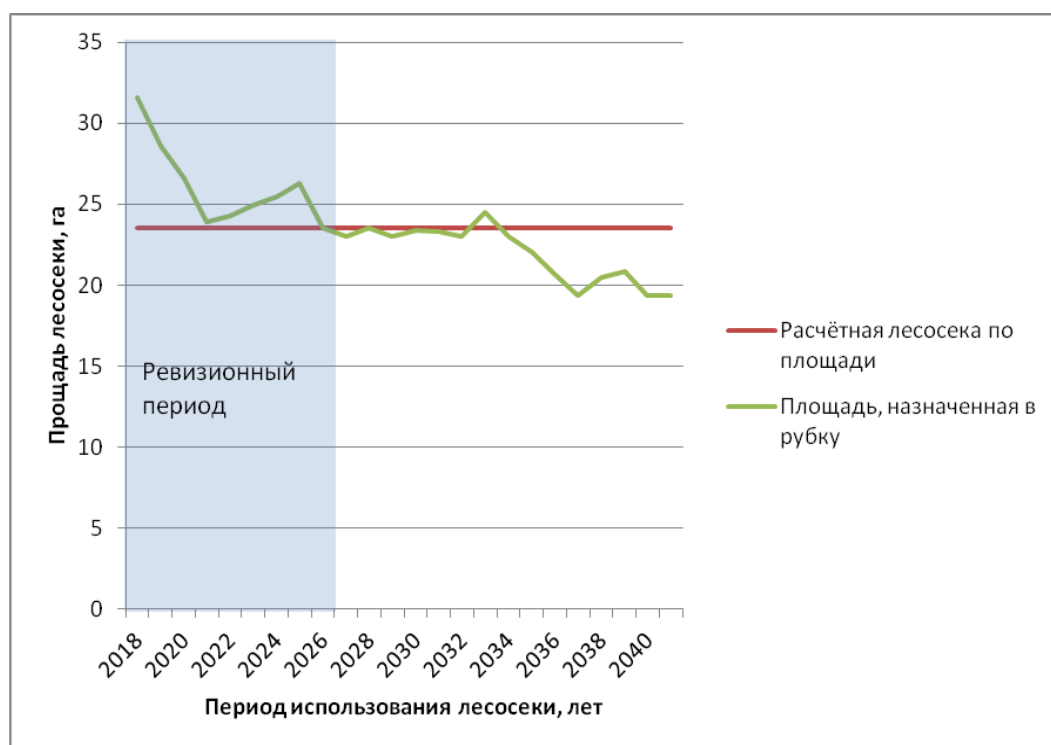


Рис. 9. Прогноз выполнения расчётной лесосеки по площади, исходя из заданного ежегодного объёма изъятия древесины – 7162 м³ (Собственная разработка авторов)

По окончании предстоящего ревизионного периода (через 10 лет) в лесничестве будет проведена инвентаризация и принята новая расчётная лесосека для каждой хозсекции. К этому времени поспеет часть приспевающих насаждений, в эксплуатационном фонде появятся новые низкополнотные насаждения, и ситуация повторится. Данный этап имитационного моделирования подтверждает факт регулярного превышения лесосеки по площади в связи с первоочередным назначением в рубку низкополнотных и, как правило, «экономически невыгодных» лесотаксационных участков. То есть, для того, чтобы выбрать запланированный ежегодный объём древесины, необходимо назначить в рубку площадь большую, чем было запланировано при исчислении лесосеки по площади. И наоборот, при выполнении на 100 % расчётной лесосеки по площади допустимый объём пользования древесиной не будет полностью освоен.

Известно, что полнота имеет важное лесохозяйственное значение, так как от неё зависят запас и качество (товарность) древесины в насаждении. Исходя из вышеизложенного, очевидно, что существующий подход к очередности назначения выде-

лов в рубку корректен с лесоводственной точки зрения, так как предполагает скорейшую замену низкополнотных, малопродуктивных насаждений новыми. Однако с экономической точки зрения такой подход является препятствием для повышения эффективности лесопользования.

Прогноз эффективности существующего подхода к организации лесопользования в лесничестве показал (табл. 2), что через десять лет произойдёт накопление недоиспользованного объёма древесины в размере 25 783 м³.

Аналогичный подход к исчислению расчётной лесосеки реализован в работах А.В. Коросова с коллегами [14], однако, предлагаемая нами модель обладает рядом отличий:

а) может непосредственно использовать базы данных таксационных описаний (в формате MS Word), создаваемые при лесоустройстве, что позволяет производить имитационное моделирование до уровня каждого выдела;

б) позволяет рассчитать и проанализировать долгосрочный результат применения всех действующих формул исчисления расчётной лесосеки;

в) доказывает беспомощность любых вариантов исчисления расчетной лесосеки при фактическом использовании 30 % от допустимого объема изъятия древесины (расчетной лесосеки по запасу).

Выводы и заключение

Приведенные примеры показывают, что в случае присутствия в составе эксплуатационного фонда недоступных для рубок участков формулы исчисления лесосек будут «работать» неправильно. Накопленные годами недоступные для рубок участки искажают исходные данные для расчёта лесосек, что делает невозможным применение классических подходов к обоснованию оптимального размера ежегодного размера рубок спелых и перестойных насаждений на каждый последующий 10-летний ревизионный период.

Считаем, что существующая нормативная и методическая база (с некоторыми поправками) дает возможность обеспечить неистощительность и непрерывность пользования в Российской Федерации. Однако невозможность реализации ряда основополагающих принципов на практике связана в первую очередь с организационными причинами.

Подводя итог, назовём основные причины, способствующие значительным цифрам ежегодно недоиспользования расчетной лесосеки:

- в низкопродуктивных и труднодоступных горных, притундровых, заболоченных лесах заготовка древесины экономически нецелесообразна;
- древостои, расположенные в районах с малой численностью населения, отсутствием дорожной сети, значительными перепадами высот над уровнем моря, экономически нецелесообразны для ведения лесного хозяйства;
- в соответствии с «Порядком...» [22] в расчетную лесосеку включаются древостои с запасом более 50 м³/га. Рентабельно: более 120 м³/га (европейская часть РФ); более 150 м³/га (азиатская часть РФ);
- древостои, произрастающие на вечной мерзлоте, недоступны для использования в теплый период года;
- значительные объемы спелых и перестойных насаждений вырубается при проведении санитарных (как выборочных, так и сплошных) рубок;

- законодательный запрет на превышение расчетной лесосеки за счет недоиспользуемого объема заготовки древесины прошлых лет (в пределах ревизионного периода) не позволяет лесопользователям устранить периодически возникающие субъективные причины (поломка техники, нетрудоспособность работников, погодные условия и др.) и завершить работы на лесных участках;

- нельзя исключать из этого списка и такие причины, как: низкая доля арендованных лесных участков в общей площади земель лесного фонда – чуть более 20 % [11], наличие коррупционной составляющей при проведении аукционов на право аренды лесных участков, увеличение доли неликвидной древесины непосредственно при разработке лесосек по субъективным причинам, низкоэффективная организация учета древесины на этапе вывозки с лесосек, недобросовестность представления информации первичным звеном (лесничества, арендаторы, лесозаготовители) и др.

Предлагаемый новый подход к определению расчетной лесосеки сводится к следующим основным положениям:

1) на площадях лесного фонда, расположенных в районах с развитой инфраструктурой (сеть транспортных путей, наличие рабочей силы), благоприятными климатическими условиями для произрастания древесной растительности, соответственно – экономически доступных, расстроенных предшествующими рубками, необходим переход на интенсивную модель использования лесов, которая предусматривает наряду с полным использованием расчетной лесосеки (100 %) по всем хозяйствам вложение значительных средств в надежное обеспечение лесовозобновления хозяйственно-ценными породами и снижение оборота рубки, а также получение прибыли от промежуточного лесопользования в процессе выращивания спелого леса (на принципах рационального, неистощительного лесопользования);

2) леса, расположенные на площадях удаленных от транспортных путей, в неблагоприятных лесорастительных условиях (на вечной мерзлоте, в условиях горного и сложного рельефа и т.п.), в сложных климатических условиях, где экономическая эффективность лесопользования низка, следу-

ет исключить из расчета лесопользования, сохранив за ними средообразующие, почвозащитные, водоохраные, рекреационные (туризм) и др. функции;

3) необходимо снять законодательный запрет («Правила заготовки древесины...», 2016, пункт 9 [19]) на суммарный объем заготовки древесины в лесничестве, лесопарке, превышающий расчетную лесосеку за счет недоиспользуемого объема заготовки древесины прошлых лет в пределах ревизионного периода (10 лет). Возможность превышения расчетной лесосеки в спелых и перестойных лесах должна сохраняться (в заявительном порядке) исключительно за счет ранее отведенных в рубку площадей, в тех же хозяйствах и тех же кварталах и выделах, которые были недоиспользованы в предыдущие годы;

4) по окончании ревизионного периода необходимо (силами лесоустройства) произвести экспертизу лесных участков по лесничествам, лесопаркам, определить процент использования расчетной лесосеки, использование допустимого объема изъятия древесины по лесным участкам за 10-летие, установить причины имеющихся несоответствий и наложить штрафные санкции на допустивших невыполнение взятых обязательств по субъективным причинам. Расчетная лесосека на следующий ревизионный период рассчитывается заново, по действующим (приказ № 191, 27.05.2011) расчетным формулам [22], на основании материалов проведенного лесоустройства, с учетом устранения выявленных при проведении экспертизы объективных причин недоиспользования расчетной лесосеки в предыдущий ревизионный период.

На основании приведенной выше информации, предлагаем два варианта:

1. В каждой хозсекции необходимо рассчитывать площадь экономически недоступных лесов. Из площади покрытых лесной растительностью земель, включенных в расчет лесосеки по определенной хозсекции, вычитается площадь «экономически недоступных участков»:

для лесосеки равномерного пользования –

$$L_p = (F - F_n) / U,$$

где F – площадь покрытых лесной растительностью земель, га;

F_n – площадь «экономически недоступных участков», га;

U – возраст (оборот) рубки, лет;

для первой возрастной лесосеки –

$$L_{\text{возр}}^1 = ((F_{\text{пр}} + F_{\text{сп и пер}}) - (F_{\text{нпр}} + F_{\text{нсп и нпер}})) / 2K,$$

где $F_{\text{пр}}$ – площадь приспевающих, га;

$F_{\text{сп и пер}}$ – площадь спелых и перестойных, га;

$F_{\text{нпр}}$ – площадь «экономически недоступных участков» в группе возраста приспевающих, га;

$F_{\text{нсп и нпер}}$ – площадь «экономически недоступных участков» в группе возраста спелых и перестойных, га;

K – продолжительность класса возраста, лет; и так далее.

2. Выделить дополнительную категорию лесов «экономически недоступные участки» (или в особо защитных участках, или отдельно), или дополнительные хозчасти, или хозсекции, в которых затраты на заготовку древесины превысят доход от её реализации. Эти площади исключаются из расчетной лесосеки. Отнесение лесных участков к данной категории, хозчасти или хозсекции должно пересматриваться по окончании ревизионного периода (10 лет), в зависимости от действующих ставок платы за древесину на корню, изменения существующей транспортной сети, обновления видов лесозаготовительной техники и др.

В экономически доступных лесах таежной и умеренной зон необходим переход к модели интенсивного лесного хозяйства, включающего в себя комплекс мер по планированию, развитию инфраструктуры, охране, защите и воспроизводству лесов.

В районах с высокой плотностью населения значение лесов как основы благоприятной для населения природной среды несопоставимо больше их значения как источника доходов от использования в промышленных масштабах. Однако представление о том, что защитные леса служат лишь интересам природы и населения, а для лесного бизнеса их существование оборачивается только ограничениями и убытками, неверно. Возможность эффективной и долгосрочной работы предприятий лесного сектора в защитных лесах определяется

переходом к модели интенсивного лесного хозяйства и грамотным учетом экономической, экологической и социальной составляющих устойчивого лесопользования.

Устойчивость лесопользования (в случае заготовки древесины как основной цели лесопользования) необходимо рассматривать в масштабе территорий уровня лесных ландшафтов или сопоставимых по размеру единиц управления лесами (лесничеств, лесхозов, арендных участков, земельных владений) и выше, но не на уровне элементарных насаждений, хозяйственных выделов или отдельных лесосек.

Лесопользование в целях заготовки значительных объемов древесины может быть экономически устойчивым только в пределах достаточно крупной территории, позволяющей сгладить последствия цикличности лесного хозяйства.

Устойчивость лесопользования, по крайней мере применительно к использованию древесных ресурсов, имеет смысл рассматривать только в масштабе времени, сопоставимом с полным периодом возобновления лесных ресурсов в средних для данного лесного участка условиях, т. е. от нескольких десятилетий до столетия.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства Природных ресурсов и экологии (государственный контракт № АГ-16-33/109 от 09.11.2017 г.) на тему: «Аналитические научные исследования существующих и новых подходов к определению расчетной лесосеки по лесничествам (лесопаркам) и допустимого объема изъятия древесины по лесным участкам с учетом изменившегося законодательства, в том числе при интенсивном использовании и воспроизводстве лесов».

Библиографический список

1. Устойчивое управление лесным хозяйством: научные основы и концепции / А. С. Алексеев, С. Колломаки, А. В. Любимов [и др.]. – Санкт-Петербург, 1998. – 207 с.
2. Антанайтис, В. В. Прирост леса / В. В. Антанайтис, В. В. Загребев. – 2-е изд., перераб. – Москва, 1981. – 200 с.
3. Багинский, В. Ф. Потери народного хозяйства от неполного освоения расчетной лесосеки и методика их определения / В. Ф. Багинский // Рациональное использование и воспроизводство лесных ресурсов в системе устойчивого развития : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 2007. – С. 24–27.
4. Болотов, О. В. Информационное обеспечение для планирования рационального лесопользования / О. В. Болотов // Лесной журнал. – 2011. – № 4. – С. 11–16.
5. Болотов, О. В. Моделирование и оптимизация размеров главного пользования лесом / О. В. Болотов, Ю. М. Ельденштейн, А. С. Болотова. – Красноярск, 2004. – 80 с.
6. Болотова, А. С. Учет рисков при определении величины допустимого объема лесопользования / А. С. Болотова // Актуальные проблемы современной науки и пути их решения : Межвуз. науч. конференция аспирантов. – Красноярск, КГТЭИ, 2001. – С. 38–41.
7. Болотова, А. С. К методике определения расчетной лесосеки. – URL: http://sciencebsea.bgita.ru/2004/les_2004/bolotova_metodika.htm, свободный (дата обращения: 22.07.2014).
8. Вашук, Л. Н. Пути совершенствования методики исчисления расчетных лесосек / Л. Н. Вашук // Государственный лесной реестр, государственная инвентаризация лесов и лесостроительство: матер. 3-й Междунар. науч.-практ. конференции. Новосибирск, 29 ноября – 1 декабря 2012 г. – Москва, 2013. – С. 39–45.
9. Голубев, В. Н. Новый подход к исчислению расчетной лесосеки / В. Н. Голубев // Устойчивое лесопользование. – 2014. – № 3 (40). – С. 5–12.
10. Доклад Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Живые леса» // Устойчивое лесопользование. – 2012. – № 3 (32). – С. 18–35.
11. Доклад о состоянии и использовании лесов Российской Федерации. – URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/activity/use/docs/orders/2> (дата обращения: 24.11.2017).

12. Каракчиева И. В. Роль информационно-экономического моделирования стоимостной оценки биоресурсов леса / И. В. Каракчиева, С. И. Чумаченко // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2013. – № 7 (99). – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionno-ekonomicheskogo-modelirovaniya-stoimostnoy-otsenki-bioresursov-lesa> (дата обращения: 28.11.2017).
13. Кобяков, К. Н. Непрерывное неистощительное пользование лесом или расчетная лесосека? / К. Н. Кобяков // Устойчивое лесопользование. – 2014. – № 3 (40). – С. 13–20.
14. О разработке нового подхода для исчисления параметров расчетной лесосеки неистощительного пользования / А. В. Коросов, А. В. Родионов, В. Е. Голубев, А. Ю. Зародов, А. В. Марковский // Принципы экологии. – 2014. – № 2. – С. 4–20. DOI: 10.15393/j1.art.2014.3583.
15. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации : [принят Гос. Думой 04.12.2006 : ред. от 01.07.2017] // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/.
16. Матвеев, С. М. К вопросу определения и выполнения расчетной лесосеки в Российской Федерации / С. М. Матвеев, А. Н. Водолажский, А. И. Ревин // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – Т. 6. № 7 (43). – С. 262–267.
17. Основы лесоустройства : метод, указания к выполнению лабораторных и практических работ / сост.: Н.Н. Соколов, А.А. Бахтин. – Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2010. – 35 с.
18. Основы устойчивого лесопользования : учеб. пособие / М. Л. Карпачевский, В. К. Тепляков, Т. О. Яницкая [и др.] ; под общ. ред. А. В. Беляковой, Н. М. Шматкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2014. – 266 с.
19. Приказ Минприроды России от 13.09.2016 N 474 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2016 N 45041 : ред. от 11.01.2017) // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210680/.
20. Приказ Минприроды России от 27.02.2017 N 72 «Об утверждении состава лесохозяйственных регламентов, порядка их разработки, сроков их действия и порядка внесения в них изменений» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2017 N 46210) // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_214903/.
21. Приказ Рослесхоза от 05.12.2011 N 513 «Об утверждении Перечня видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 19.01.2012 N 22973) (в части Перечня видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается) // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125221/.
22. Приказ Рослесхоза от 27.05.2011 N 191 «Об утверждении Порядка исчисления расчетной лесосеки» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.07.2011 N 21276) // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116416/.
23. Романюк, Б. Д. Требования к нормативам для экономически обоснованной модели лесопользования / Б. Д. Романюк // Интенсивное устойчивое лесное хозяйство: барьеры и перспективы развития : сб. статей ; под общ. ред. Н. М. Шматкова ; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – Москва, 2013. – С. 9–20.
24. Соколов, В. А. Основы организации устойчивого лесопользования / В. А. Соколов // Сибирский лесной журнал. – 2014. – № 1. – С. 14–24.
25. Соколов, В. А. О методике исчисления расчетных лесосек / В. А. Соколов, В. Ф. Багинский // Сибирский лесной журнал. – 2014. – № 5. – С. 9–15.
26. Ярошенко, А. Ю. Красивая легенда о расчетной лесосеке / А. Ю. Ярошенко // Сибирский экологический вестник. – 2001. – № 15–16.
27. Application of the mexican method of forest planning (MMFP) to estimate the cutting cycle and intensity in the eastern amazon rainforest [Aplicação do método mexicano de ordenamento florestal (MMOF) para estimar ciclo e intensidade de corte em floresta Amazônica oriental] / L. P. Reis, A. L. De Souza, P. C. M. Dos Reis [et al.] // Scientia Forestalis/Forest Sciences. – 2017. – 45(113), 187-195. doi:10.18671/scifor.v45n113.19.

28. Gobakken, T. T. A forest simulator for bioeconomic analyses based on models for individual trees / T. T. Gobakken, N. L. Lexerød, T. Eid // *Scandinavian Journal of Forest Research*. – 2008. – No. 23(3). – P. 250–265. doi:10.1080/02827580802050722.
29. Kudus, K. A. Simulation model of a hill dipterocarp forest five years after harvesting at angsi forest reserve, Negerisembilan, Malaysia / K. A. Kudus, F. Nobilly // *USDA Forest Service – General Technical Report PNW-GTR/* – 2009. – No. 791. – P. 250. Retrieved from www.scopus.com.
30. Implementation of cost calculation model in forest evaluation of požega forest administration [Primjena modela izračuna troškova u vrednovanjušuma UŠP požega] / S. Posavec, J. Zelić, I. Fliszar, K. Beljan // *Croatian Journal of Forest Engineering*. – 2011. – No. 32(1). – P. 457–467. Retrieved from www.scopus.com.
31. Pukkala, T. Optimizing any-aged management of mixed boreal forest under residual basal area constraints / T. Pukkala, E. Lähde, O. Laiho // *Journal of Forestry Research*. – 2014. – No. 25(3). – P. 627–636. doi:10.1007/s11676-014-0501-y.

References

1. Alekseev A. S., Kollomyaki S., Lyubimov A. V. i dr. *Ustoychivoe upravlenie lesnym khozyaystvom: nauchnye osnovy i kontseptsii* [Sustainable forest management: scientific foundations and concepts]. SPb., 1998. 207 p.
2. Antanaytis V. V., Zagreev V. V. *Prirost lesa* [Forest growth]. 2e izd., pererab. Moscow, 1981. 200 p.
3. Baginskiy V. F. *Poteri narodnogo khozyaystva ot nepolnogo osvoeniya raschetnoy lesoseki i meto-dika ikh opredeleniya* [Losses of the national economy from the incomplete development of the calculated felling rate and the method of their determination]. *Ratsional'noe ispol'zovanie i vosproizvodstvo lesnykh resursov v sisteme ustoychivogo razvitiya: mat-lyMezhdunar. nauch.-prakt. konf. Gomel': In-t lesa NAN Belarusi* [Rational use and reproduction of forest resources in the system of sustainable development: materials of the International scientific and practical conference Gomel: Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus]. Gomel'. In-t lesa NAN Belarusi, 2007, p. 24–27.
4. Bolotov O.V. *Informatsionnoe obespechenie dlya planirovaniya ratsional'nogo lesopol'zovaniya* [Information support for sustainable forest management planning]. *Lesnoy zhurnal* [Forestry Engineering Journal], 2011, no. 4, pp. 11–16.
5. Bolotov O. V., El'denshteyn Yu. M., Bolotova A. S. *Modelirovanie i optimizatsiya razmerov glavnogo pol'zovaniya lesom* [Modeling and optimization of the size of the main forest use]. Krasnoyarsk, 2004, 80 p.
6. Bolotova A. S. *Uchet riskov pri opredelenii velichiny dopustimogo ob'ema lesopol'zovaniya* [Consideration of risks in determining the value of the permissible volume of forest use]. *Aktual'nye problemy sovremennoy nauki i puti ikh resheniya: Mezhyuzovskaya nauchnaya konferentsiya aspirantov* [Actual problems of modern science and ways to solve them: Interuniversity scientific conference for post-graduate students]. Krasnoyarsk: KGTEI Publ, 2001, p. 38–41.
7. Bolotova A. S. *K metodike opredeleniya raschetnoy lesoseki* [To the method of determining the calculated felling rate]. URL: http://sciencebsea.bgita.ru/2004/les_2004/bolotova_metodika.htm.
8. Vashchuk L.N. *Puti sovershenstvovaniya metodiki ischisleniya raschetnykh lesosek* [Ways to improve the calculation of calculated felling rate]. *Gosudarstvennyy lesnoy reestr, gosudarstvennaya inventarizatsiya lesov i lesoustroystvo: mat. 3-y Mezhdunar. nauch. prakt. konf. Novosibirsk, 29 noyabrya – 1 dekabrya 2012 g.* [State Forest Register, state forest inventory and forest management: materials of the 3rd International scientific practical conference, Novosibirsk, November 29 – December 1, 2012]. Moscow, 2013. pp. 39–45.
9. Golubev V.N. *Novyy podkhod k ischisleniyu raschetnoy lesoseki* [New approach to the calculation of the calculated felling rate]. *Ustoychivoe lesopol'zovanie* [Sustainable forest management], 2014, no 3 (40). pp. 5-12
10. *Doklad Vsemirnogo fonda dikoy prirody (WWF) «Zhivye lesa»* [Report of the World Wildlife Fund (WWF) “Living Forests”]. *Ustoychivoe lesopol'zovanie* [Sustainable Forest Management], 2012, no 3 (32). pp. 18–35.
11. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii lesov Rossiyskoy Federatsii* [Report on the state and use of forests in the Russian Federation]. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/activity/use/docs/orders/2>

12. Karakchieva I.V., Chumachenko S.I. *Rol' informatsionno-ekonomicheskogo modelirovaniya stoimostnoy otsenki bioresursov lesa* [The role of information and economic modeling of forest bioresource evaluation]. *Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik*. [Vestnik of MSFU – Lesnoy Vestnik], 2013, no 7 (99). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionno-ekonomicheskogo-modelirovaniya-stoimostnoy-otsenki-bioresursov-lesa>.

13. Kobyakov K.N. *Nepreryvnoe neistoshchitel'noe pol'zovanie lesom ili raschetnaya lesoseka* [Continuous sustainable forest use or calculated cutting area]? *Ustoychivoe lesopol'zovanie* [Sustainable forest management], 2014, no 3 (40). pp. 13-20.

14. Korosov A.V., Rodionov A.V., Golubev V.E., Zarodov A.Yu., Markovskiy A.V. *O razrabotke novogo podkhoda dlya ischisleniya parametrov raschetnoy lesoseki neistoshchitel'nogo pol'zovaniya* [On the development of a new approach for calculating the parameters of the calculated cutting area of non-exhaustive use]. *Printsipy ekologii* [Principles of ecology], 2014, no 2, pp. 4–20. DOI: 10.15393/j1.art.2014.3583

15. *Lesnoy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 04.12.2006 N 200-FZ* (red. ot 01.07.2017) [Forest Code of the Russian Federation of 04.12.2006 N 200-FZ (Edited 01.07.2017)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/.

16. Matveev S.M., Vodolazhskiy A.N., Revin A.I. *K voprosu opredeleniya i vypolneniya raschetnoy lesoseki v rossiyskoy federatsii* [To the question of determining and performing the calculated cutting area in the Russian Federation]. *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika* [Actual directions of scientific research of the XXI century: Theory and practice], 2018, Vol. 6. no 7 (43), pp. 262-267.

17. Sokolov N.N., Bakhtin A.A. *Osnovy lesoustroystva: metod, ukazaniya k vypolneniyu lab. i prakt. rabot* [Basics of forest inventory: method, instructions for implementation of laboratory and practical works]. Arkhangel'sk: Arkhangel'sk State Technical University, 2010, 35 p.

18. Karpachevskiy M. L., Teplyakov V. K., Yanitskaya T.O. i dr. Ed. by Belyakova A.V., Shmatkov N.M. *Osnovy ustoychivogo lesoupravleniya: ucheb.posobie dlya vuzov* [Fundamentals of sustainable forest management: study guide for universities]. Moscow, 2014. 266 p.

19. Prikaz Minprirody Rossii ot 13.09.2016 N 474 (red. ot 11.01.2017) «*Ob utverzhdenii Pravil za-gotovki drevesiny i osobennostey zagotovki drevesiny v lesnichestvakh, lesoparkakh, ukazannykh v stat'e 23 Lesnogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii*» (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 29.12.2016 N 45041) [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia of September 13, 2016 № 474 (ed. of January 11, 2017) “On approval of the Rules for timber harvesting and features of timber harvesting in forest areas and forest parks referred in the Article 23 of the Forest Code of the Russian Federation” (Registered in the Ministry of Justice of Russia on December 29, 2016, № 45041)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210680/

20. Prikaz Minprirody Rossii ot 27.02.2017 N 72 «*Ob utverzhdenii sostava lesokhozyaystvennykh reg-lamentov, poryadka ikh razrabotki, srokov ikh deystviya i poryadka vneseniya v nikh izmene-niy*» (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 31.03.2017 N 46210) [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia of February 27, 2017 № 72 "On approving the composition of the forestry regulations, the procedure for their development, the timeframe for their operation and the procedure for making changes to them" (Registered in the Ministry of Justice of Russia on March 31, 2017 № 46210)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_214903/.

21. Prikaz Rosleskhoza ot 05.12.2011 N 513 «*Ob utverzhdenii Perechnya vidov (porod) derev'ev i kus-tarnikov, zagotovka drevesiny kotorykh ne dopuskaetsya*» (Zaregistrirvano v Minyuste RF 19.01.2012 N 22973) (v chasti Perechnya vidov (porod) derev'ev i kustarnikov, zagotovka drevesiny kotorykh ne dopuskaet-sya) [The Order of the Federal Forestry Agency (Rosleskhoz) of December 5, 2011 № 513 “On approval of the List of trees and shrubs species, the harvesting of which is not allowed” (Registered in the Ministry of Justice of the Russian Federation on January 19, 2012 № 22973)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125221/.

22. Prikaz Rosleskhoza ot 27.05.2011 N 191 «*Ob utverzhdenii Poryadka ischisleniya raschetnoy lesoseki*» (Zaregistrirvano v Minyuste RF 06.07.2011 N 21276) [Order of the Federal Forestry Agency (Rosleskhoz) of May 27, 2011 № 191 “On approval of the procedure for calculating the allowable cutting area”]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116416/.

23. Romanyuk B.D. *Trebovaniya k normativam dlya ekonomicheskoi obosnovannoy modeli lesopol'zovaniya* [Standard requirements for an economically justified forest management model] *Intensivnoe ustoychivoe lesnoe khozyaystvo: bar'ery i perspektivy razvitiya*: sb. statey; pod obshch.red. N. M. Shmatkova; Vsemirnyy fond dikoy prirody (WWF) [Intensive sustainable forestry: barriers and development prospects: collected papers edited by N. M. Shmatkov; World Wildlife Fund (WWF)]. Moscow, 2013, pp. 9–20.
24. Sokolov V. A. *Osnovy organizatsii ustoychivogo lesopol'zovaniya* [Basics of organization of sustainable forest management]. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian Forest Journal], 2014. no 1, pp. 14–24.
25. Sokolov V.A., Baginskiy V.F. *O metodike ischisleniya raschetnykh lesesek* [About the estimation method of calculated cutting areas]. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian Forest Journal], 2014. no 5, pp. 9–15.
26. Yaroshenko A.Yu. *Krasivaya legenda o raschetnoy leseseke* [Beautiful legend about the calculated cutting area]. *Sibirskiy ekologicheskiy vestnik* [Siberian Ecological Bulletin], 2001, no 15–16.
27. Reis, L. P., De Souza, A. L., Dos Reis, P. C. M. et al. (2017). Application of the mexican method of forest planning (MMFP) to estimate the cutting cycle and intensity in the eastern amazon rainforest. [Aplicação do método mexicano de ordenamento florestal (MMOF) para estimar ciclo e intensidade de corte em floresta amazônica oriental] *Scientia Forestalis/Forest Sciences*, 45(113), 187-195. doi:10.18671/scifor.v45n113.19.
28. Gobakken, T., Lexerød, N. L., Eid, T. (2008). T: A forest simulator for bioeconomic analyses based on models for individual trees. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 23(3), 250-265. doi:10.1080/02827580802050722.
29. Kudus, K. A., Nobilly, F. (2009). Simulation model of a hill dipterocarp forest five years after harvesting at angsi forest reserve, negerisembilan, malaysia. USDA Forest Service - General Technical Report PNW-GTR, (791), 250. Retrieved from www.scopus.com.
30. Posavec, S., Zelić, J., Fliszar, I., Beljan, K. (2011). Implementation of cost calculation model in forest evaluation of požega forest administration. [Primjena modela izračunatroskova u vrednovanju suma UŠP požega] *Croatian Journal of Forest Engineering*, 32(1), 457-467. Retrieved from www.scopus.com.
31. Pukkala, T., Lähde, E., Laiho, O. (2014). Optimizing any-aged management of mixed boreal forest under residual basal area constraints. *Journal of Forestry Research*, 25(3), 627-636. doi:10.1007/s11676-014-0501-y.

Сведения об авторах

Матвеев Сергей Михайлович – заведующий кафедрой лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор биологических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: lisovod@bk.ru.

Водолажский Алексей Николаевич – доцент кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: vod.a@list.ru.

Мироненко Алексей Викторович – доцент кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: alexeymironenko66@gmail.com.

Information about authors

Matveev Sergey Michailovich – the Head of the Chair of Forestry of forest inventory, forest taxation and forest management, FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", DSc (Biology), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: lisovod@bk.ru.

Vodolazhsky Alexey Nikolaevich – Associate Professor, Department of Forestry, Forest Taxation and Forest Management, FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", PhD (Agriculture), Voronezh, Russian Federation; e-mail: vod.a@list.ru.

Mironenko Alexey Viktorovich – Associate Professor, Department of Forestry, Forest Taxation and Forest Management, FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", PhD (Agriculture), Voronezh, Russian Federation; e-mail: alexeymironenko66@gmail.com.