

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЕЙ СОМОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. Тырченко¹

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **М. Т. Сериков¹**

доктор биологических наук, профессор **П. Д. Венгеров²**

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

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж, Российская Федерация

Выполнена эколого-экономическая оценка искусственных сосновых насаждений пробных площадей, заложенных в Сомовском лесничестве Воронежской области, которая раскрывает сырьевую, а также экологическую их роль с учетом принципов многоцелевого, рационального, неистощительного использования лесных ресурсов. Установлено, что возраст насаждений влияет на продуктивность и величину среднего прироста по запасу, которая является показателем энергии роста древостоев. Величина фитомассы древостоев оказывает влияние на динамику их углеродопонирующей и кислородопroduцирующей функций. Максимальные значения углерода в фитомассе древостоев сосны обыкновенной отмечаются в первых двух пробных площадях (72.6 т/га и 73.4 т/га). В результате снижения продуктивности насаждений запас углерода уменьшается. Сток углекислого газа и эмиссия кислорода находятся в прямой зависимости от величины годичного прироста фитомассы. Биологическая продуктивность недревесной продукции леса на пробных площадях Сомовского лесничества составляет: древесная зелень – 597.1 ц/м³ (в том числе: хвоя – 305.4 ц/м³). При расчете экологических показателей установлено, что фитомассой древостоев исследуемых пробных площадей Сомовского лесничества может быть выделено 1318276 кг O₂, 5.68 кг БАВ, пылезадержание составит 29.1 кг. Стоимостная оценка лесных ресурсов равна: древесина – 359.04 тыс. рублей, недревесные лесные ресурсы – 4.46 тыс. рублей, экологические функции – 659139.51 тыс. рублей. Общая оценка древесины, недревесных лесных ресурсов, экологических функций на пробных площадях Сомовского лесничества составила 659503.01 тыс. рублей. На основе их комплексной стоимостной оценки установлено, что наибольшую ценность представляют экологические функции леса.

Ключевые слова: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*, L.), лесные культуры, эколого-экономическая оценка, виды использования леса, недревесные лесные ресурсы, экологические функции, стадия дигрессии.

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF ARTIFICIAL PINE PLANTATIONS OF TRIAL PLOTS OF SOMOVSKOE FORESTRY OF THE VORONEZH REGION

I. V. Tyrchenkova¹

PhD in Agriculture, Associate Professor **M. T. Serikov¹**

DSc in Biology, Professor **P. D. Vengerov²**

1 – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh state University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

2 – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State Pedagogical University», Voronezh, Russian Federation

Abstract

The ecological and economic assessment of artificial pine plantations in the Somovskoe forestry of the Voronezh region has been carried out, which reveals raw and ecological role of them taking into account the principles of multi-purpose, rational and non-depleting use of forest resources. It has been established that the age of plantations affects productivity and size of the average increase in stock, which is an indicator of the growth energy of forest stands. Phytomass size of forest stands influences the dynamics of their carbon-bearing and oxygen-producing functions. The maximum carbon values in the phytomass of pine stands are recorded in the first two test plots (72.6 t/ha and 73.4 t/ha). The carbon stock decreases as a result of declining plant productivity. Carbon dioxide sinkage and oxygen emission are directly dependent on the value of the annual increase in

phytomass. Biological productivity of non-timber forest products in the trial plots of Somovskoe forest district is: green wood - 597.1 c/m³ (including needles - 305.4 c/m³). When calculating the environmental indicators, it was found that the phytomass of forest stands of the studied sample areas of Somovskoe forest district can allocate 1318276 kg of O₂; 5.68 kg of BAS, dust retention will be 29.1 kg. The valuation of forest resources is equal to: wood - 359.04 thousand rubles, non-timber forest resources - 4.46 thousand rubles, environmental functions - 659139.51 thousand rubles. The overall assessment of timber, non-timber forest resources, and ecological functions on trial plots of the Somovskoe forest district amounted to 659,503.01 thousand rubles. On the basis of their comprehensive valuation, it has been established that the ecological functions of forest have the greatest value.

Keywords: Scots pine (*Pinus sylvestris*, L.), forest stands, environmental and economic assessment, forest utilization, non-timber forest resources, environmental functions, stage of digression.

Введение

Лес – важнейший компонент биосферы земли и незаменимый природный ресурс. В настоящее время леса выступают в роли одного из главных природных механизмов, поддерживающих и восстанавливающих условия жизни на Земле. Они нормализуют годовой состав атмосферы, очищают воздух, воду, регулируют ее поступление в реки, защищают все живое от радиоактивной пыли, имеют большое рекреационное значение. Лес является важнейшим компонентом биосферы, сохраняющей необходимое в природе биологическое разнообразие и равновесие.

К экологическим функциям леса относятся: климатическая, гидрологическая, энергетическая, биологическая, почвоохранная, санитарно-гигиеническая, оздоровительная. Именно в них сосредоточено основное биоразнообразие страны.

Экономические функции леса: источник получения материальных ресурсов (древесины, пищевых, лекарственных и других); база для развития лесопромышленного комплекса отдыха и туризма, других отраслей экономики.

Многочисленными исследованиями установлено, что отсутствие экономической оценки лесных ресурсов приводит к многочисленным ошибкам при принятии управленческих решений. Не достаточное осознание экономической и экологической значимости лесов снижает ответственность за сохранность глобально значимого ресурса и национального достояния [1, 6].

Сомовское лесничество расположено в северо-западной части Воронежской области на территории Новоусманского административного района и города Воронежа. Леса Сомовского лесничества отнесены к лесостепной зоне и к району лесостепей Европейской части Российской Федерации, имеют важное экологическое и социально-экономическое значение. Они

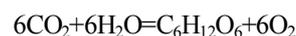
представляют собой источник ценных ресурсов, обеспечивают сохранение в связанном состоянии значительной части запаса углерода, выступают в качестве экологического каркаса для сохранения биоразнообразия экосистем, а также выполняют множество других функций. В связи с этим возникла необходимость эколого-экономической оценки лесных ресурсов Сомовского лесничества Воронежской области.

Методы и материалы

Объектом исследований являлись искусственные сосновые насаждения Сомовского лесничества Воронежской области, произрастающие в типе лесорастительных условий (ТЛУ) А₂ – «свежий бор». Почвы – свежие песчаные, слабо- и среднеподзолистые. Тип леса – «сосняк разнотравный» (Стр). Возраст насаждений – 63 и 38 лет.

Леса Сомовского лесничества имеют исключительное санитарно-гигиеническое и оздоровительное значение, которое на существующем научном уровне можно охарактеризовать количеством выделяемого кислорода, биологически активных веществ (БАВ), а также пылепоглощением. Нормативы определения этих показателей приводятся в Лесохозяйственном регламенте [5].

Продуктивность лесов обуславливается углекислым газом, выделяющимся из почвы. Выделение кислорода и поглощение углерода (углекислого газа) зелеными растениями происходит в процессе фотосинтеза:



Оценка основана на определении количества поглощаемого CO₂ и выделяемого O₂ при образовании единицы (1 тонны) сухого органического вещества (годичного прироста древесины) в процессе фотосинтеза.

Величина поглощения CO₂ (около 1,8 т на 1 т сухого вещества древесины) и выделения O₂ (около 1,4 т на 1 т сухой древесины) являются конверсионны-

ми коэффициентами для определения этих показателей в целом для конкретных насаждений в единицах абсолютно сухого вещества [4, 5, 11].

Для расчета массы углерода в древостоях необходимо распределение их фитомассы по отдельным элементам. Запас коры, сучьев, ветвей, пней, древесной зелени, корней вычисляется на основе запаса древостоя. Основная доля углерода содержится в стволах – 88 %, в листьях и хвое – 5 %, в сухостое и валеже – 6 %, в остальных компонентах – всего 1 %. Для вычисления абсолютно сухой массы древостоев значения запаса умножаются на величину условной плотности древесины (0,400 т/м³) [5].

Содержание углерода в различных элементах фитомассы вычисляется через конверсионные коэффициенты: для стволовой древесины, ветвей, корней – 0,5; хвои – 0,45 [2, 3].

Для определения запаса древесной зелени на 1 м³ стволовой древесины, выхода хвои использовали справочно-нормативные материалы [5].

Масса хвои составляет 10-15 % от общего запаса фитомассы [9].

Пылезадержание определялось как произведение площади хвои (м²/га) на соответствующий норматив (6 г/м² за год). Выделение О₂ – умножением соответствующего норматива (1390 кг на 1 т сухого вещества за год) на запас фитомассы (т/га). Выделение БАВ – умножением норматива (60 г с 1 кг массы хвои за год) на массу хвои (кг/га).

Величина запаса недревесных лесных ресурсов определялась умножением запаса стволовой древесины на соответствующий норматив (35 кг/м³).

Площадь хвои определялась как произведение норматива (51 м²) на массу хвои [5].

Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов взяты из постановления Правительства РФ от 22.05.2007 г. № 310 (ред. от 19.08.2017 г.) [7], коэффициенты индексации за 2018 год, устанавливаемые к ставкам платы за единицу объема древесины, заготавливаемой на землях, находящихся в федеральной собственности, ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов (за исключением древесины) – из постановления Правительства РФ от 11.11.2017 г. № 1363 [8].

Результаты и обсуждение

При эколого-экономической оценке учитывался весь эффект, приносимый лесами в результате продукционной работы древостоев и общего биогеоценотического процесса в лесных экосистемах.

Таксационная характеристика пробных площадей, по данным обследования, приведена в табл. 1.

Величина запаса согласуется с возрастом и полнотой древостоя, стадией дигрессии насаждения. Наибольшее его значение (262 м³/га) отмечается в 63-летнем насаждении 1-й стадии дигрессии, наименьшее (98 м³/га) – в 38-летнем насаждении 5-й стадии. В нарушенных насаждениях самые низкие показатели запаса – 102 м³/га и 121 м³/га.

Таблица 1

Таксационные характеристики искусственных сосновых насаждений пробных площадей

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Стадия дигрессии	Тип леса	ТЛУ	Возраст, лет	Состав	Бонитет	Дер, см	Нер, м	Полнота	Запас на 1 га, м ³	Средний прирост, м ³ /га в год
1	155/5	1	Стр	A ₂	63	10С	II	20,2	18,5	0,81	262	4,16
2	162/3	2	Стр	A ₂	63	10С	II	18,5	18,0	0,75	256	4,21
3	163/4	3	Стр	A ₂	63	10С	III	17,3	15,5	0,62	180	2,86
4	156/6	4	Стр	A ₂	63	10С	III	19,5	14,0	0,54	128	2,03
5	168/4	5	Стр	A ₂	63	10С	IV	22,0	11,5	0,48	102	1,62
6	154/2	1	Стр	A ₂	38	10С+Б	II	16,5	14,5	0,85	205	5,39
7	161/4	2	Стр	A ₂	38	10С+Б	II	14,5	13,5	0,78	178	4,68
8	161/9	3	Стр	A ₂	38	10С+Б	II	14,2	13,0	0,75	167	4,39
9	162/8	4	Стр	A ₂	38	10С+Б	III	15,2	11,5	0,62	121	3,18
10	162/9	5	Стр	A ₂	38	10С+Б	IV	17,3	10,5	0,59	98	2,58

Природопользование

Таким образом, с увеличением возраста древесная продуктивность сосновых насаждений возрастает, с повышением рекреационного воздействия – снижается.

Количество выделяемого насаждениями кислорода, биологически активных веществ (БАВ), пылепоглощение характеризуют общественные составляющие использования лесов, которые трудно оценить в денежном выражении, но которые во многом определяют значение защитных лесов. Лесные насаждения способны осуществлять углерододепонирующие и кислородопроизводящие функции.

Вычисление абсолютно сухой массы древостоев отражено в табл. 2. Фитомасса ветвей кроны составляет 20 % от массы древостоя, корневых систем – 15 %, хвои – 4 %. Фитомасса древостоев, определённая суммированием фитомассы их элементов, оказывает влия-

ние на динамику их углерододепонирующей и кислородопроизводящей функций (табл. 3).

Углерод содержится во всех компонентах фитомассы, но в стволовой части дерева содержится наибольшее его количество, в хвое – наименьшее [5].

Максимальные значения углерода в фитомассе древостоев сосны обыкновенной отмечаются в первых двух пробных площадях (72,6 т/га и 73,4 т/га). В результате снижения продуктивности насаждений запас углерода уменьшается. Минимальные его значения – в фитомассе пробных площадей 5 и 10 (28,3 т/га и 27,1 т/га, соответственно).

При расчете количества выделяемого фитомассой кислорода учитывается только древесный прирост. Биомасса листьев и хвои не влияет на количество выделяемого кислорода, так как он расходуется в процессе их разложения в опаде. Макси-

Таблица 2

Абсолютно сухая масса древостоев пробных площадей, заложенных в Сомовском лесничестве

№ пробной площади	Состав насаждения	Возраст, лет	Запас стволовой древесины, м ³ /га	Фитомасса, т/га				
				стволов	корней	ветвей кроны	хвои	всего
1	10С	63	262	104,8	15,7	20,9	4,1	145,5
2	10С	63	256	106,0	15,9	21,2	4,2	147,3
3	10С	63	180	72,0	10,8	14,4	2,9	100,1
4	10С	63	128	51,2	7,7	10,2	2,1	71,2
5	10С	63	102	40,8	6,2	8,2	1,6	56,8
6	10С+Б	38	205	82,0	12,3	16,4	3,3	114,0
7	10С+Б	38	178	71,2	10,7	14,2	2,8	98,9
8	10С+Б	38	167	66,8	10,0	13,4	2,7	92,9
9	10С+Б	38	121	48,4	7,3	9,6	1,9	67,2
10	10С+Б	38	98	39,2	5,9	7,8	1,6	54,5

Таблица 3

Запас углерода в фитомассе древостоев пробных площадей в Сомовском лесничестве

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Состав насаждения	Возраст, лет	Запас углерода, т/га				
				стволов	ветвей кроны	корней	хвои	всего
1	155/5	10С	63	52,4	10,5	7,9	1,8	72,6
2	162/3	10С	63	53,0	10,6	7,9	1,9	73,4
3	163/4	10С	63	36,0	7,2	5,4	1,3	49,9
4	156/6	10С	63	25,6	5,1	3,9	0,9	35,5
5	168/4	10С	63	20,4	4,1	3,1	0,7	28,3
6	154/2	10С+Б	38	41,0	8,2	6,2	1,5	56,9
7	161/4	10С+Б	38	35,6	7,1	5,4	1,3	49,4
8	161/9	10С+Б	38	33,4	6,7	5,0	1,2	46,3
9	162/8	10С+Б	38	24,2	4,8	3,7	0,8	33,5
10	162/9	10С+Б	38	19,6	3,9	2,9	0,7	27,1

Природопользование

мальные значения по запасу кислорода в фитомассе древостоев сосны обыкновенной отмечаются также в первых двух пробных площадях (197,9 т/га и 200,4 т/га). Минимальные значения – в древостоях пробных площадей 5 и 10 (77,3 т/га и 74,1 т/га соответственно) (табл. 4).

Депонирование углерода сопровождается поглощением углекислого газа и выделением кислорода. Максимальное количество углекислого газа поглощается фитомассой культур сосны обыкновенной в ненарушенных и малонарушенных насаждениях. Фитомасса 63 – летнего насаждения сосны обыкновенной 1-й стадии рекреационной дигрессии поглощает 261,9 т/га углекислого газа; фитомасса 38 – летнего насаждения – 205,1 т/га; количество выделенного кислорода – 197,9 т/га и 154,9 т/га, соответственно (табл. 5).

Минимальное количество поглощения углекислого газа и выделение кислорода отмечено в насаждениях различного возраста 5-й стадии рекреационной дигрессии и составляет: поглощение углекислого газа – 102,3 т/га – в 63-летнем насаждении, 98,0 т/га – в 38-летнем; выделение кислорода – 77,3 т/га – в 63-летнем насаждении, 74,1 т/га – в 38-летнем (табл. 6).

Ценность лесов также определяется их ролью как источника древесины и других продуктов при использовании лесов. Эколого-экономическая оценка леса представляет собой сумму эффектов от использования всех видов ресурсов и полезностей за неограниченный срок использования.

На территории Сомовского лесничества допускаются следующие виды использования лесов:

- заготовка древесины (в порядке ухода за лесом: прореживание и проходные рубки) – на площади 9166 га;
- заготовка недревесных лесных ресурсов – на площади 9166 га;
- заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений – на площади 7268 га;
- ведение сельского хозяйства – на площади 1898 га;
- осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности – на площади 9166 га;
- осуществление рекреационной деятельности – на площади 9166 га.

Не запрещено:

- строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов;
- строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов;
- осуществление религиозной деятельности.

Заготовка живицы, осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства, выращивание лесных плодов, ягод, сбор лекарственных растений, выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых, переработка древесины и иных лесных ресурсов не допускаются. Заготовка живицы не проводится ввиду отсутствия заготовки древесины спелых и перестойных хвойных насаждений. Заготовка веников, ветвей и кустарников лиственных пород (береза, осина,

Таблица 4

Запас кислорода, продуцируемого фитомассой древостоев пробных площадей в Сомовском лесничестве

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Состав насаждения	Возраст, лет	Запас продуцируемого кислорода, т/га в год			
				стволами	ветвями кроны	корнями	всего
1	155/5	10С	63	146,7	29,3	21,9	197,9
2	162/3	10С	63	148,4	29,7	22,3	200,4
3	163/4	10С	63	100,8	20,2	15,1	136,1
4	156/6	10С	63	71,7	14,3	10,8	96,8
5	168/4	10С	63	57,1	11,5	8,7	77,3
6	154/2	10С+Б	38	114,8	22,9	17,2	154,9
7	161/4	10С+Б	38	99,7	19,9	14,9	134,5
8	161/9	10С+Б	38	93,5	18,8	14,0	126,3
9	162/8	10С+Б	38	67,8	13,4	10,2	91,4
10	162/9	10С+Б	38	54,9	10,9	8,3	74,1

Поглощение CO₂ фитомассой древостоев пробных площадей в Сомовском лесничестве

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Состав насаждения	Возраст, лет	Поглощение CO ₂ , т/га в год				
				стволами	ветвями кроны	корнями	хвоей	всего
1	155/5	10С	63	188,6	37,6	28,3	7,4	261,9
2	162/3	10С	63	190,8	38,2	28,6	7,6	265,2
3	163/4	10С	63	129,6	25,9	19,4	5,2	180,1
4	156/6	10С	63	92,2	18,4	13,9	3,8	128,3
5	168/4	10С	63	73,4	14,8	11,2	2,9	102,3
6	154/2	10С+Б	38	147,6	29,5	22,1	5,9	205,1
7	161/4	10С+Б	38	128,2	25,6	19,3	5,0	178,1
8	161/9	10С+Б	38	120,2	24,1	18,0	4,9	167,2
9	162/8	10С+Б	38	87,2	17,3	13,1	3,4	121,0
10	162/9	10С+Б	38	70,5	14,0	10,6	2,9	98,0

Таблица 6

Количество депонированного углерода, поглощенного углекислого газа и выделенного кислорода фитомассой древостоев пробных площадей в Сомовском лесничестве

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Состав насаждения	Возраст, лет	Фитомасса, т/га	Количество за год, т/га		
					депонированного углерода	выделенного O ₂	поглощенного CO ₂
1	155/5	10С	63	145,5	72,6	197,9	261,9
2	162/3	10С	63	147,3	73,4	200,4	265,2
3	163/4	10С	63	100,1	49,9	136,1	180,1
4	156/6	10С	63	71,2	35,5	96,8	128,3
5	168/4	10С	63	56,8	28,3	77,3	102,3
6	154/2	10С+Б	38	114,0	56,9	154,9	205,1
7	161/4	10С+Б	38	98,9	49,4	134,5	178,1
8	161/9	10С+Б	38	92,9	46,3	126,3	167,2
9	162/8	10С+Б	38	67,2	33,5	91,4	121,0
10	162/9	10С+Б	38	54,5	27,1	74,1	98,0

ива) для метел и плетения производится на лесных участках, подлежащих расчистке (квартальные просеки, противопожарные разрывы, трассы противопожарных и лесохозяйственных дорог, сенокосы, линии электропередач), где не требуется сохранение подраста и насаждений, а также со срубленных деревьев на лесосеках при проведении выборочных рубок. Заготовка древесной зелени (веток, покрытых хвоей) для производства хвойно-витаминной муки разрешается только со срубленных деревьев на лесосеках при проведении выборочных рубок [5].

Запас недревесной продукции леса на пробных площадях Сомовского лесничества в пересчёте на 1 га колеблется: древесная зелень – в пределах 34,3-92,7 ц (в том числе: хвоя – 17,6-46,1 ц) (табл. 7).

Далее рассчитан запас фитомассы и площадь поверхности хвои. Наибольший запас фитомассы от-

мечается в ненарушенных и слабонарушенных 63-летних насаждениях: 145,5 т; 147,3 т, соответственно (табл. 8).

Площадь хвои в пересчёте на 1 га пробных площадей колеблется в пределах 280,5-749,7 м².

Далее производился расчет экологических показателей (табл. 9).

Из данных таблицы следует, что фитомассой исследуемых древостоев искусственных сосновых насаждений 10 пробных площадей в Сомовском лесничестве в пересчёте на 1 га (всего 10 га) выделяется 1 318 276 кг O₂, 5,68 кг БАВ. Пылезадержание на 10 условных гектарах насаждений составляет 29,1 кг/сезон. Стоимостная оценка экологических функций лесов пробных площадей в экологических целях отражена в табл. 10. Общая стоимость равна 659 139 504,8 р./год.

Природопользование

Таблица 7

Расчет запасов недревесной продукции леса в пересчете на условные 10 га

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Таксационные показатели					Запас древесной зелени, ц/га		
		ГЛУ	Возраст, лет	Состав	Средний диаметр, см	Запас, м ³ /га	древесная зелень	в том числе выход хвои	
1	155/5	A ₂	63	10С	20,2	262	91,7	47,2	
2	162/3	A ₂	63	10С	18,5	256	92,7	46,1	
3	163/4	A ₂	63	10С	17,3	180	63,0	32,4	
4	156/6	A ₂	63	10С	19,5	128	44,8	23,0	
5	168/4	A ₂	63	10С	22,0	102	35,7	18,4	
6	154/2	A ₂	38	10С+Б	16,5	205	71,7	36,9	
7	161/4	A ₂	38	10С+Б	14,5	178	62,3	32,0	
8	161/9	A ₂	38	10С+Б	14,2	167	58,5	30,1	
9	162/8	A ₂	38	10С+Б	15,2	121	42,4	21,7	
10	162/9	A ₂	38	10С+Б	17,3	98	34,3	17,6	
Всего на условных 10 га							597,1	305,4	

Таблица 8

Расчет площади хвои на 1 га искусственных сосновых насаждений пробных площадей

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Запас фитомассы, т/га	Масса хвои, кг/га	Площадь хвои, м ² на 1 кг сухой хвои	Общая площадь хвои, м ² /га
1	155/5	145,5	14,5	51	739,5
2	162/3	147,3	14,7	51	749,7
3	163/4	100,1	10,0	51	510,0
4	156/6	71,2	7,1	51	362,1
5	168/4	56,8	5,7	51	290,7
6	154/2	114,0	11,4	51	581,4
7	161/4	98,9	9,9	51	504,9
8	161/9	92,9	9,3	51	474,3
9	162/8	67,2	6,7	51	341,7
10	162/9	54,5	5,5	51	280,5

Таблица 9

Расчет экологических показателей искусственных сосновых насаждений пробных площадей (за год)

№ пробной площади	№ кв. № выд.	Запас фитомассы, т/га	Площадь хвои, м ² /га	Экологические показатели на 1 га		
				Выделение кислорода, кг	Выделение БАВ, кг	Пылезадержание, кг
1	155/5	145,5	739,5	202245	0,87	4,4
2	162/3	147,3	749,7	204747	0,88	4,5
3	163/4	100,1	510,0	139139	0,60	3,1
4	156/6	71,2	362,1	98968	0,43	2,2
5	168/4	56,8	290,7	78952	0,34	1,7
6	154/2	114,0	581,4	158460	0,68	3,5
7	161/4	98,9	504,9	137471	0,59	3,1
8	161/9	92,9	474,3	129131	0,56	2,8
9	162/8	67,2	341,7	93408	0,40	2,1
10	162/9	54,5	280,5	75755	0,33	1,7
Всего на условных 10 га		948,4	4834,8	1318276	5,68	29,1

Природопользование

В лесах Сомовского лесничества допускается заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений для собственных нужд, но они носят разовый, весьма ограниченный характер [5].

Большую площадь лесничества занимают насаждения, в которых основным видом лесных ресурсов является древесина.

Общий объем и стоимостная оценка древесины насаждений пробных площадей приведены в табл. 11.

Общая стоимость древесины на условных 10 га исследуемых сосновых насаждений составляет 359 039,91 рублей.

Общая стоимость недревесных лесных ресурсов равна 4457,62 р. (табл. 12).

Общая стоимостная оценка лесных ресурсов пробных площадей Сомовского лесничества отражена в табл. 13.

Таблица 10

Количественная и стоимостная оценка экологических функций лесов пробных площадей с пересчётом на 10 условных гектаров за год

Показатели	Выявленный объем, кг	Цена, руб./кг	Стоимость, руб.
Пылезадержание	29,1	40	1164
Выделение кислорода,	1318276	500	659138000
Выделение БАВ	5,68	60	340,8
Всего	13217,54		659139504,8

Таблица 11

Общий объем и стоимостная оценка древесины искусственных сосновых насаждений пробных площадей

№ пробной площади	№ кв./ № выд.	Состав	Запас, м ³ /га	Объем и стоимость деловой древесины			Дровяная древесина			Общая стоимость, руб./га
				средняя			Запас, м ³ /га	Цена за 1 м ³ , руб. (с учётом коэф. индексации)	Стоимость, руб./га	
				Запас, м ³ /га	Цена за 1 м ³ , руб. (с учётом коэф. индекс.)	Стоимость, руб./га				
1	155/5	10С	262	233	270,68	63068,44	29	10,15	294,35	63362,79
2	162/3	10С	256	222	270,68	60090,96	34	10,15	345,11	60436,07
3	163/4	10С	180	145	270,68	39248,61	35	10,15	355,25	39603,86
4	156/6	10С	128	82	270,68	22195,76	46	10,15	466,90	22662,66
5	168/4	10С	102	42	270,68	11368,56	60	10,15	609,00	11977,56
6	154/2	10С+Б	205	183	270,68	49534,44	22	10,15	223,30	49757,44
7	161/4	10С+Б	178	144	270,68	38977,92	34	10,15	345,10	39323,02
8	161/9	10С+Б	167	132	270,68	35729,76	35	10,15	355,25	36085,01
9	162/8	10С+Б	121	82	270,68	22195,76	39	10,15	395,85	22591,61
10	162/9	10С+Б	98	47	270,68	12721,96	51	10,15	517,65	13239,61
Всего на условных 10 га			1697	1312		355132,16	385		3907,75	359039,91

Таблица 12

Общий объем и стоимостная оценка недревесных лесных ресурсов на условных 10 га

Порода	Вид продукции	Запас, ц	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Сосна обыкновенная	Сосновая лапа	305,4	64,2 руб. за 1 т	1960,67
	Хворост, веточный корм	291,7	85,6 руб. за 1 т	2496,95
Всего на условных 10 га		597,1		4457,62

Сводная ведомость стоимостной оценки лесных ресурсов искусственных сосновых насаждений пробных площадей в Сомовском лесничестве на 2018 г. в пересчёте на условные 10 га

Виды использования леса	Стоимость	
	тыс. руб.	%
Древесина		
Средняя деловая	355,13	
Дровяная	3,91	
Общая стоимость древесины	359,04	0,1
Недревесные лесные ресурсы		
Сосновая лапа	1,96	
Хворост, веточный корм	2,50	
Общая стоимость недревесных лесных ресурсов	4,46	0,0
Экологические функции лесов (за год)		
Выделение кислорода	659138,00	
Выделение БАВ	0,34	
Пылезадержание	1,16	
Общая стоимость экологических функций	659139,50	99,9
Итого по всем видам ресурсов	659503,00	100

Из табл. 13 следует, что стоимостная оценка лесных ресурсов составляет: древесина – 359,04 тыс. рублей, недревесные лесные ресурсы – 4,46 тыс. рублей, экологические функции – 659 139,50 тыс. рублей.

Общая оценка древесины, недревесных лесных ресурсов, экологических функций на пробных площадях Сомовского лесничества составила 659 503,01 тыс. рублей.

Выводы

1. Эколого-экономическая оценка искусственных сосновых насаждений пробных площадей, заложенных в Сомовском лесничестве Воронежской области, раскрывает сырьевую, а также экологическую их роль с учётом принципов концепции многоцелевого, рационального, неистощительного использования лесных ресурсов.

2. Возраст насаждений влияет на продуктивность и величину среднего прироста по запасу, которая является показателем энергии роста древо-

стоев.

3. Фитомасса древостоев оказывает влияние на динамику их углерододепонирующей и кислородопроизводящей функций.

4. Максимальные значения поглощенного углекислого газа, депонированного углерода и выделенного кислорода отмечаются в ненарушенных насаждениях. Фитомасса 63-летнего насаждения сосны обыкновенной 1-й стадии рекреационной дигрессии (пробная площадь № 1) поглощает в год 261,9 т/га углекислого газа, а фитомасса 38-летнего насаждения (пробная площадь № 6) поглощает 205,1 т/га. Годовое количество выделяемого ими кислорода – 197,9 т/га и 154,9 т/га соответственно.

5. На основе комплексной стоимостной оценки лесных ресурсов пробных площадей, заложенных в Сомовском лесничестве, установлено, что наибольшую ценность представляют экологические функции леса.

Библиографический список

1. Вернадский, В. И. Проблемы биогеохимии [Текст] : моногр. / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1980. – 320 с.
2. Замолодчиков, Д. Г. Коэффициенты конверсии запасов насаждений в фитомассу для основных лесообразующих пород России [Текст] / Д. Г. Замолодчиков, А. И. Уткин, О. В. Честных // Лесная таксация и лесоустройство. – 2003. – Вып. 1 (32). – С. 119-127.

3. Каплина, Н. Ф. Сравнение методов расчета запаса и нетто стока углерода хвои и ветвей сосняков локального объекта [Текст] / Н. Ф. Каплина // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2007. – № 19. – С. 117-120.
4. Курамшин, В. Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах [Текст] / В. Я. Курамшин. – М. : Агропромиздат, 1988. – 208 с.
5. Лесохозяйственный регламент Сомовского лесничества, 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ulh.govvrn.ru>.
6. Пинцукова, С. Д. Эколого-экономическая оценка лесных ресурсов как основа устойчивого лесопользования [Текст] / С. Д. Пинцукова // Вестник Бурятского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 38-43.
7. Постановление Правительства РФ от 22.05.2007 г. № 310 (ред. от 23.02.2018) «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» [Электронный ресурс] // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – Режим доступа: <http://legalacts.ru>.
8. Постановление Правительства РФ от 11.11.2017 г. № 1363 «О коэффициентах к ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов и ставкам платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
9. Смольянов, А. Н. Кадастр лесных земель: Справочно-нормативные материалы по комплексной оценке лесов Волгоградской, Тамбовской, Белгородской и Воронежской областей [Текст] / А. Н. Смольянов, Н. Ф. Самойлов, В. Н. Ерешкин. – Воронеж, 2001. – 70 с.
10. Factors affecting cork oak (*Quercussuber*) regeneration: acorn sowing success and seedling survival under field conditions [Text] / M. L. Arosa, R. S. Ceia, S. R. Costa, H. Freitas // *Plant Ecology and Diversity*. – 2015. – Vol. 8. – Issue 4. – P. 519-528.
11. Factors influencing the amount and distribution of leaf area of pine stands [Text] / J. M. Vose [et al.] // *Ecological Bulletins*. – 1994. – P. 102-114.

References

1. Vernadsky V. I. *Problemy biogeohimii* [Problems of biogeochemistry]. Moscow, 1980, pp. 320. (In Russian).
2. Zamolodchikov D. G. *Koeffitsienty konversii zapasov nasazhdenij v fitomassu dlya osnovnyh lesoobrazuyushchih porod Rossii* [Conversion Factors of plantings stocks into phytomass for the main forest-forming species of Russia] *Lesnaya taksaciya i lesoustrojstvo* [Forest inventory and forest management] 2003, pp. 119-127. (In Russian).
3. Kaplina N. F. *Sravnienie metodov rascheta zapasa i netto stoka ugleroda hvoi i vetvej sosnyakov lokal'nogo ob"ekta* [Comparison of methods of calculation of reserves and net carbon sink of pine needles and branches of pine local object] Mode of access: science-bsea.narod.ru (In Russian).
4. Kuramshin V. J. *Vedenie hozjajstva v rekreatsionnyh lesah* [Management of recreational forests]. Moscow, 1988, p. 208. (In Russian).
5. *Lesohozjajstvennyj reglament Somovskogo lesnichestva, 2010*. [Lesokhozyaystvenny reglament Somovskaya forestry] Access mode: <http://ulh.govvrn.ru> (In Russian).
6. Puntsukova S. D. *Ekologo – ehkonomicheskaya ocenka lesnyh resursov kak osnova us-tojchivogo lesopol'zovaniya* [Ecological and economic forest resources assessment as the basis for sustainable forest management] *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Buryat state University] 2011, pp. 38-43. (In Russian).
7. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 22.05.2007 N 310 (red. ot 23.02.2018) "O stavkah platy za edinitu ob"ema lesnyh resursov i stavkah platy za edinitu ploschadi lesnogo uchastka, nahodjaschegosja v federal'noj sobstvennosti"*

[The decree of the RF Government dated 22.05.2007 N 310 (ed. by 23.02.2018) "About rates of a payment for unit of volume of forest resources and rates of payment per unit area of forest land in Federal ownership] *Zakony, kodeksy i normativno-pravovye akty Rossijskoj Federatsii*: <http://legalacts.ru> [Laws, codes and legal acts of the Russian Federation: <http://legalacts.ru>]. (In Russian).

8. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 11.11.2017 g. № 1363 "O koehfficientah k stavkam platy za edinicu ob"ema lesnyh resursov i stavkam platy za edinicu ploshchadi lesnogo uchastka, nahodyashchegosya v federal'noj sobstvennosti"* [Decree of the Government of the Russian Federation of 11.11.2017 № 1363 "on the coefficients to the rates of payment per unit of forest resources and the rates of payment per unit area of forest area in Federal ownership"] «Konsul'tantPlyus»: <http://www.consultant.ru> ["Consultant": <http://www.consultant.ru>]. (In Russian).

9. Smoljanov A. N., Ereshkin V. A. *Kadastr lesnyh zemel'* [Inventory of forest land]. Voronezh, 2001, 70 p. (In Russian).

10. Arosa M. L., Ceia R. S, Costa S. R., Freitas H. Factors affecting cork oak (*Quercus suber*) regeneration: acorn sowing success and seedling survival under field conditions. *Plant Ecology and Diversity*, 4 July 2015, Vol. 8, Issue 4, pp. 519-528.

11. Vose J. M. et al. Factors influencing the amount and distribution of leaf area of pine standards: *Environmental Bulletin*. 1994, pp. 102-114.

Сведения об авторах

Тырченкова Ирина Викторовна – аспирант кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: ira.tyrchenckowa@yandex.ru.

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

Венгеров Петр Дмитриевич – профессор кафедры биологии растений и животных ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», доктор биологических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: forest.vrn@gmail.com.

Information about author

Tyrchenkova Irina Viktorovna – post-graduate student of the Department of forestry, forest taxation and forest management, FSBEI HE «Voronezh state University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation; e-mail: ira.tyrchenckowa@yandex.ru.

Serikov Mikhail Tikhonovich – Senior Lecturer in forest science, dendrometry and forest management, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD (Agriculture), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: serikovmt@gmail.com.

Vengerov Petr Dmitrievich – Professor Department of plant and animal biology, FSBEI HE « Voronezh State Pedagogical University», DSc (Biology), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: forest.vrn@gmail.com.