

УДК 635.91.054(470.620)

UDC 635.91.054(470.620)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

06.01.01 – General agriculture, crop production
(agricultural sciences)

**РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
ПЕСЧАНО-РАКУШЕЧНИКОВЫХ
ЛАНДШАФТОВ ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ
ЗА СЧЕТ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ**

**SOLUTION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS
OF SAND AND SHELL LANDSCAPES OF THE
EASTERN PRIAZOVIE BY MEANS OF
FORESTING**

Максименко Анатолий Петрович
доктор с.-х. наук
E-mail: shoorooop12@mail.ru

Maksimenko Anatoly Petrovich
Dr.Sci.Agr.
E-mail: shoorooop12@mail.ru

Горбунов Игорь Валерьевич
кандидат с.-х. наук
SPIN-код автора: 9815-3384
E-mail: vectra-801@mail.ru
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина», Краснодар,
Россия*

Gorbunov Igor Valerievich
Candidate of agricultural sciences
RSCI SPIN-code: 9815-3384
E-mail: vectra-801@mail.ru
*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin, Krasnodar, Russia*

Рассмотрены данные многолетних исследований песчано-ракушечниковых отложений Восточного Приазовья, практически лишенных естественной растительности. Дан анализ продукционного потенциала насаждений и травяного компонента в течении 25 лет в чистых насаждениях. Проанализированы лесоводственно-экологические особенности ряда кустарниковых пород, растущих в данных условиях, особенности накопления биомассы различными древесными и травянистыми видами

The article considers the data of long-term studies of sandy-shell rock deposits of the Eastern Sea of Azov, which are practically devoid of natural vegetation. The analysis of the production potential of plantations and the grass component for 25 years in pure plantations is given. The work analyzes silvicultural and ecological features of a number of shrub species growing under these conditions, the features of biomass accumulation by various tree and herbaceous species

Ключевые слова: КУСТАРНИКИ, ПОЧВА,
БИОМАССА, АККУМУЛЯЦИЯ

Keywords: SHRUBS, SOIL, BIOMASS,
ACCUMULATION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-183-008>

На песчано-ракушечниковых отложениях Восточного Приазовья, практически лишенных естественной растительности, более 25 лет назад нами созданы искусственные насаждения на площади 3.5 тыс. га, включая Должанский опытно-производственный стационар площадью около 500 га из различных древесно-кустарниковых пород [1,2].

Многолетние комплексные исследования включали лесоводственные вопросы: рост, развитие, продукционный потенциал насаждений и травяного компонента биогеоценоза в течение 25 лет в чистых лесонасаждениях. Количество органического вещества, накопившегося за 25 лет, при перерасчете сухой массы древостоя на 1 га слаборазвитых и

<http://ej.kubagro.ru/2022/09/pdf/08.pdf>

гумусо-карбонатных песчано-ракушечниковых почв приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Величина органической массы 25-летнего древостоя Должанского стационара на слаборазвитых песчано-ракушечниковых отложениях, т/га.

Насаждение	Количество деревьев на 1 га, экз	Масса надземных органов, т/га				
		ствол	ветви	листья	сухие ветви	всего
Деревья						
Тополь пирамидальный	2066	141,1	51,4	19,5	4,5	216,5
Вяз мелколистный	2014	24,4	22,2	10,3	6,0	62,9
Береза повислая	400	3,4	2,0	0,24	0,12	5,7
Ясень зеленый	1950	6,4	2,1	2,3	1,2	12,0
Айлант высочайший	500	2,4	1,3	0,2	0,3	4,2
Шелковица белая	1567	11,3	19,4	1,1	3,6	35,4
В среднем		31,5	16,4	5,6	2,6	57,5
Кустарники						
Шиповник коричный	1199	3,7	1,4	0,5	0,4	6,0
Тамарикс четырехтычинковый	2771	8,6	1,4	1,4	23,0	34,4
Свидина кроваво-красная	2730	8,7	2,7	1,1	4,9	17,4
Спирея калинолистная	3320	10,6	3,0	1,0	3,9	18,5
Аморфа кустарниковая	2331	7,5	2,6	0,9	2,6	13,6
В среднем		7,8	2,2	1,0	7,0	18,0

Как видно из табл. 1, тополь пирамидальный накопил в ландшафте большую биологическую массу (216 т/га), деструкция которой высвободит огромное количество химически активной энергии. Остальные насаждения на слаборазвитых песчано-ракушечниковых почвах намного уступают тополю пирамидальному, а продуктивность березняков и айланта высочайшего составляет всего лишь 4-6 т/га органического вещества. Наиболее адаптированными оказались кустарники, средняя продукция которых достигает 18 т/га. В более зрелых ландшафтах (табл. 2) березовые насаждения и облепихники вносят основной вклад в общую биомассу (120 и 61 т/га соответственно). Почти на 20% возросла средняя биомасса

кустарников.

Таблица 2. Величина органической массы 25-летнего древостоя Должанского стационара на гумусо-карбонатных песчано-ракушечниковых почвах, т/га.

Насаждение	Количество деревьев на 1 га, экз	Масса надземных органов, т/га				
		ствол	ветви	листья	сухие ветви	всего
Деревья						
Береза повислая	173,2	63,2	45,5	9,5	1,4	119,6
Ива белая	557	11,2	4,1	0,8	1,0	17,1
Орех черный	430	4,1	2,3	1,4	1,5	9,3
Клен остролистный	2691	19,9	8,6	3,2	2,2	33,9
Сосна крымская	1667	18,2	8,7	14,2	1,5	42,6
Акация белая	1005	15,9	12,9	3,6	4,5	36,9
Вяз мелколистный	942	11,9	10,8	5,1	0,5	28,3
Айлант высочайший	1265	10,1	14,2	10,2	0,6	35,1
Каштан конский	609	6,3	5,1	4,5	0,7	16,6
Облепиха крушиновая	3183	16,9	27,1	11,5	5,7	61,2
В среднем		17,8	13,9	6,4	2,0	40,1
Кустарники						
Смородина золотая	2344	5,9	1,2	0,9	9,8	17,8
Сирень обыкновенная	1998	7,0	3,6	2,0	0,8	13,4
Спирея калинолистная	3213	18,0	2,9	2,9	3,8	27,6
Птелия трехлистная	2857	6,0	1,7	1,7	2,3	11,7
Шиповник коричный	3313	10,9	2,7	2,6	7,3	23,5
Аморфа кустарниковая	839	5,0	2,2	0,5	3,3	11,0
Дерен кроваво-красный	2238	14,5	6,3	2,0	16,6	39,4
Тамарикс четырехтычинковый	2374	13,1	1,9	1,9	8,3	25,2
В среднем		10,1	2,8	1,8	6,6	21,2

Значительно увеличивает внутреннюю емкость биологического круговорота в ландшафте, ускоряет его эволюцию и развитие почвообразовательного процесса травяной компонент биогеоценоза. Кроме того, травяной полог участвует в перехвате веществ, поступающих с аэральным переносом. Количество накопленной биомассы травянистой

растительностью сильно изменяется в зависимости от состава насаждения, его полноты и микрорельефа [2,3].

Таблица 3. Размеры биомассы трав в 25-летних лесных насаждениях Должанского стационара на гумусо-карбонатных песчано-ракушечниковых почвах, ц/га.

Биомасса	Контроль*	Береза повислая	Облепиха крушиновая	Акация белая	Айлант высочайший	Клен остролистный	Вяз мелколистный	Ива белая	Каштан конский	Поляна	Средние после мелиорации
Надземная	5,0	31	30	62	65	26	68	47	45	38	46
Подземная	9,2	-	45	-	83	40	80	-	66	51	61
Общая	14,2	-	75	-	148	66	148	-	111	89	107

*До начала лесокультурных работ.

Как видно из табл. 3, надземная часть массы трав (от 26 до 65 ц/га) значительно превышает зональные показатели.

Кроме живого травянистого напочвенного покрова, под пологом деревьев формируется слой лесной подстилки, которая, разлагаясь, обогащает почву.

Исходя из того, что каждый биогеоценотический горизонт имеет свою функцию в жизни леса [1,3], он отличается от других размерами массы и энергии (табл. 4).

Таблица 4. Структура биомассы и заключенной в ней энергии в 25-летних насаждениях Должанского стационара

Биогеогоризонт	Участок слаборазвитых песчано-ракушечниковых почв			Участок гумусо-карбонатных почв		
	биомасса, ц/га	энергия		биомасса, ц/га	энергия	
		млн. Ккал	млн. КДж		млн. Ккал	млн. КДж
ФД*	56	11,2	47,0	64	12,8	53,8
АкД	489	97,8	410,8	317	63,4	266,3
Фк	180	36,0	151,2	212	42,4	178,1
Фт	14	2,8	11,8	46	9,2	38,6
О	—	—	—	55	11,0	46,2
Ам	30	6,0	25,2	20	4,0	16,8
Надземная масса	769	154	646	717	142	600
Подземная масса	721	324	1362	1184	674	2238
Общая	1490	478	2008	1898	816	2838
Естественное состояние ландшафта (до начала лесомелиорации)						
Надземная	3,2	0,8	3,4	5,0	1,2	5,3
Подземная (0-30 см)	242	48,4	203,2	578	115,6	485,5
Общая	245	49,9	206,6	583	116,8	590,8

* ФД - фотосинтетический деревьев; АкД - аккумулятивный деревьев; ФК - фотосинтетический кустарникового яруса; Фт - фотосинтетический травяного напочвенного покрова; О - аккумуляции мертвого органического вещества (лесная подстилка); Ам - аккумуляции мертвого органического вещества (сухие сучья).

Так, в созданных насаждениях ежегодно образуется 56-64 ц/га биомассы, синтезируемой в горизонте за счет CO₂ атмосферы, солнечной энергии, воды и минеральных соединений, поступающих из почвы. Но наибольшее влияние на почвообразование и формирование ландшафтов Должанской косы оказывает кустарниковый ярус, фотосинтетический горизонт которого производит до 150-180 млн. кДж активной энергии. Биомасса корней, переплетающих всю верхнюю часть почвенного профиля, является основным источником органического вещества в почве. Эта биомасса богата азотом и элементами зольного питания, обуславливая их аккумуляцию и интенсивный биологический круговорот.

Значительное увеличение общей массы травянистой растительности способствовало увеличению запасов органического вещества почв в

биогеогоризонте. За 25 лет существования стационара под пологом леса количество гумуса в среднем возросло в 2 -3 раза по сравнению с исходным 1975 г., а энергия, аккумулированная в нем, в настоящее время составляет 1362-2238 млн. кДж/га. Анализ данных табл. 4 позволяет сделать вывод о том, что общая биомасса насаждения на слабозрелых песчано-ракушечниковых почвах возросла в 6 раз, а на гумусо-карбонатных - более чем в 4 раза. Надземная же часть сylvатизированного ландшафта увеличила свою массу в 113-240 раз.

До недавнего времени потоки углерода в системе атмосферно-биосферных связей четко регулировались растительным покровом. Но техногенная деятельность человека (рубка лесов, сжигание в прогрессирующих масштабах углеводородного топлива, лесные пожары, аридизация и опустынивание суши, загрязнение биосферы чуждыми химическими соединениями, эрозия почв) ослабили механизмы регулирования потоков углерода в биосфере и размеры секвестра атмосферного CO₂ биотой. Поэтому экологическая роль лесов приобрела высокую значимость. Создание дополнительных лесов - это самый оптимальный и недорогой путь к накоплению углерода в ландшафтах наземных экосистем, рекультивации деградированных земель, оздоровлению экологической обстановки и др. Одно только ускоренное лесовосстановление на бросовых землях повысит в 2 раза имеющийся потенциал для организации международного углеродного рынка [4,5].

В итоге проведенного эксперимента на месте изреженной травянистой растительности засушливых степей сформировалась переходная деревянисто-травянистая формация ксерофитного леса (включая кустарниковые ценозы). Созданные насаждения коренным образом преобразовали песчано-ракушечниковые ландшафты прибрежной зоны Восточного Приазовья, создав лесную обстановку, в сотни раз увеличив биоэнергетические ресурсы и связав огромное количество

парниковых газов (диоксид углерода и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М.: Лесная пром-сть, 1981. 264 с.
2. Максименко А.П. Использование декоративных кустарников в ландшафтном дизайне на почвах Северо-западного Кавказа / А.П. Максименко, И.В. Горбунов // В книге: Год науки и технологий 2021. Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Отв. за выпуск А.Г. Кошаев. Краснодар, 2021. С. 185.
3. Максименко А.П. Декоративные кустарники в ландшафтном озеленении на почвах прибрежных районов Северного Причерноморья и Восточного Приазовья / А.П. Максименко, И.В. Горбунов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 169. С. 65-82.
4. Максименко А.И. Обеспечение экологической безопасности экосистем Восточного Приазовья путем лесонасаждений // Экологические проблемы Кубани: Сб. научных трудов НИИ прикладной и экспериментальной экологии, № 12. Краснодар, 2001. С. 68-71.
5. Вклад лесов России в углеродный баланс планеты и проблемы лесовосстановления / А.И. Писаренко, В.В.Страхов, В.П. Моисеев, А.М. Алферов // Использование и охрана природных ресурсов России. Бюл. Министерства природных ресурсов РФ. М., 2000. № 6. С. 54-56.

References

1. Karpachevskij L.O. Les i lesny`e pochvy`. M.: Lesnaya prom-st`, 1981. 264 s.
2. Maksimenko A.P. Ispol`zovanie dekorativny`x kustarnikov v landshaftnom dizajne na pochvax Severo-zapadnogo Kavkaza / A.P. Maksimenko, I.V. Gorbunov // V knige: God nauki i texnologij 2021. Sbornik tezisov po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Otv. za vy`pusk A.G. Koshhaev. Krasnodar, 2021. S. 185.
3. Maksimenko A.P. Dekorativny`e kustarniki v landshaftnom ozelenenii na pochvax pribrezhny`x rajonov Severnogo Prichernomor`ya i Vostochnogo Priazov`ya / A.P. Maksimenko, I.V. Gorbunov // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 169. S. 65-82.
4. Maksimenko A.I. Obespechenie e`kologicheskoy bezo-pasnosti e`kosistem Vostochnogo Priazov`ya putem lesonasazhdenij // E`kologicheskie problemy` Kubani: Sb. nauchny`x trudov NII prikladnoj i e`ksperimental`noj e`kologii, № 12. Krasnodar, 2001. S. 68-71.
5. Vklad lesov Rossii v uglerodny`j balans planety` i problemy` lesovosstanovleniya / A.I. Pisarenko, V.V.Straxov, V.P. Moiseev, A.M. Alferov // Ispol`zovanie i ohrana prirodny`x resursov Rossii. Byul. Ministerstva prirodny`x resursov RF. M., 2000. № 6. S. 54-56.