

УДК 630*165

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗОВ
НА ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ**

А. И. Чернодубов, Г. А. Одноралов, Т. В. Федосова

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

leskulvglt@gmail.com

Зная, что компонентами любого биогеоценоза (БГЦ) являются популяции животных и растительных организмов, приспособленных с течением времени к местному климату, рельефу, почвам, а также к

совместному проживанию и эволюции, в задачу исследований были включены как биотические, так и абиотические компоненты всего каскада элементарных геохимических ландшафтов (рис. 1).

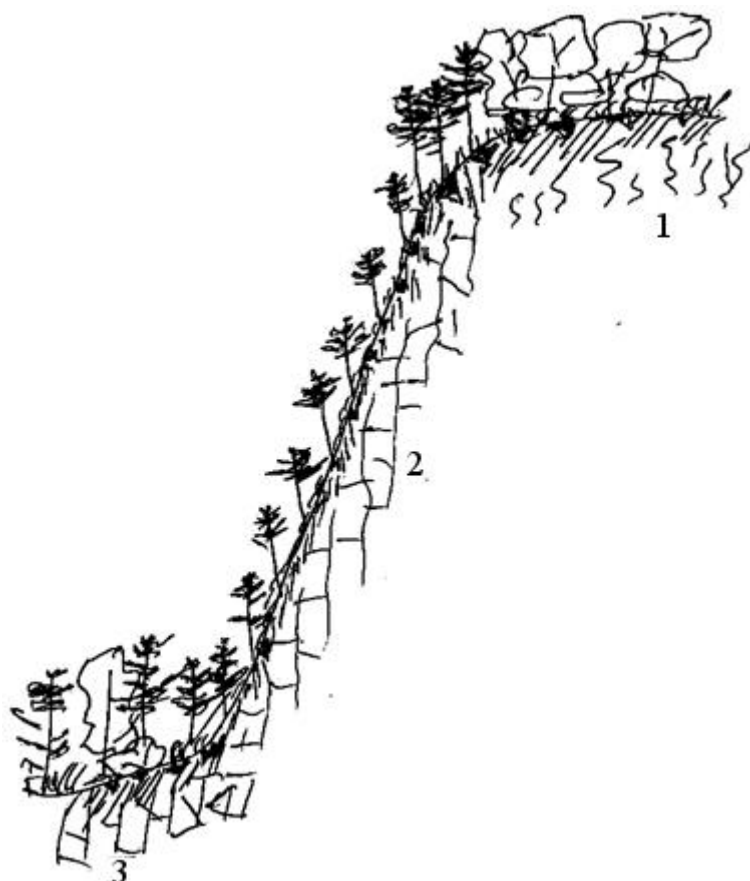
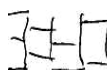


Рис. 1. Строение элементарных ландшафтов правобережья р. Нежеголь:

Условные обозначения:



1 — элювиальные элементарные ландшафты, 2 — транзитные элементарные ландшафты,
3 — аккумулятивные ландшафты

Из приведенного рисунка видно, что данный ландшафт имеет строгую иерархию составляющих его компонентов. Здесь четко выделяется элювиальный геохимический ландшафт, состоящий из сложных многоярусных насаждений, с хорошо оформленным подлесочным и подростовым горизонтами, мощным травяным напочвенным покровом и четко выраженными прямыми, водными биотическими и биокосными связями. Эта часть исследуемой территории является центральной, руководящей всей остальной системой.

На перегибе плато к крутому склону узкой полосой протянулась 120-140-летняя реликтовая сосна, произрастающая на элювии мела, перекрытого тонким чехлом четвертичных отложений. Не выдержав конкуренции в послеледниковый период, остатки ее нашли себе укрытие на склоне, и в настоящее время, эти насаждения выполняют очень важную роль первого биологического барьера и создают на склоне мощный благонадежный самосев.

Самосев, поселившийся на голом меле, постепенно превращает его в рухляк,

способствует дальнейшему выветриванию, формированию активной биосферы и депонированию CO_2 . И наконец, крутой меловой склон плавно переходит в суперактивный, элементарный геохимический ландшафт, постепенно переходящий в пойму р. Нежеголь.

На каждом из этих геохимических ландшафтов были заложены пробные площади и проведен учет массы органического вещества.

Пробная площадь № 1

Дубняк 80 лет. Размер $50 \times 50 \text{ м} = 0,25$ га

Состав: 1-й ярус – 10Д,ед.Б,Ос, 2-й ярус – 6ЛпЗКл1Яс (табл. 1). Полнота-0,8, Бонитет I-II.

Дуб резко преобладает над спутниками. Первый ярус образован исключительно дубом с единичным участием березы и осины. Все другие породы (липа, ясень, клен) находятся во втором ярусе. Общий запас на га – 311 м^3 .

Таблица 1

Характеристика пробной площади

Показатели	1 ярус		2 ярус			Под-рост	Подле-сок
	дуб	береза и осина	липа	ясень	клен	клен	рябина
Возраст, лет	80	60	70	30	20	8-10	7
Кол-во деревьев, шт	94	3	22	10	20	516	116
Средняя высота, м	23,2	20,5	20,6	14,1	-	2,4	4,5
Средний диаметр, см	28,8	30,2	27,5	10,3	10,8	2,0	3,6
Кол-во деревьев на/га шт.	376	12	88	40	80	2064	464
Запас $\text{м}^3/\text{га}$	251	8	47	2	3	-	-

В дубняке хорошо развит травяной покров. Площадь равномерно покрыта

эфимероидами на 60 %, преобладает ветреница, много хохлаток, подснежников,

гусяного лука. В летнее время травяной покров многоярусный, степень покрытия превышает 70 %. Преобладает сныть, в значительном количестве встречается осока волосистая. Из других растений следует назвать фиалку удивительную, чистец лесной, медуницу, чину весеннюю, астрагал, звездчатку и т.д. Учет наземной массы травяного покрова, создаваемый весенними эфемероидами и летним широколиственным дал следующие величины (в кг/га на воздушно – сухое вещество).

Дубняк 80 лет: эфемероиды – 190, широколиственный – 240 кг/га.

В дубравах в травяном покрове преобладают корневищные виды. Это дает основание говорить о развитии под пологом дубового леса корневищной фазы луговой стадии дернового периода почвообразования. Корневища густо пронизывают верхний слой почвы на глубине 7-10 см, обра-

зуют несколько ярусов.

Для определения общей массы сухого органического вещества были отобраны модельные деревья и в них определены все составляющие их части, а затем, зная количество стволов на га, рассчитана биомасса насаждения (табл. 2).

Определение общей массы сухого органического вещества отдельных деревьев показывает возрастание веса надземной части с возрастом. Главная масса приходится на ствол.

Основная масса корней сосредоточена в горизонте А. Глубже проникает сравнительно небольшое количество крупных корней. Помимо центрального корня, от крупных горизонтальных корней, расположенных в верхнем слое, вглубь почвы отходят вертикальные корни, так называемые якоря, которые обусловили увеличение массы корней.

Таблица 2

Характеристика общей массы сухого органического вещества (кг)

Показатели	Дуб	Береза + Осина	Липа	Ясень	Клен 2 яруса	Рябина (подлесок)	Клен (подрост)	Всего
Листья	5,0	3,9	5,6	5,2	1,2	0,08	0,08	21,0
Ветви мелкие	11,9	2,6	6,5	5,9	1,7	0,07	0,03	28,7
Ветви крупные	69,6	16,9	39,9	38,1	1,5	0,01	-	166,0
Ствол	575,8	235,3	225,6	96,4	15,7	0,09	0,39	1149,3
Наземная масса	662,3	258,7	277,6	145,6	20,1	0,25	0,5	1365,1
Корни мелкие	2,6	1,8	19,6	9,4	Не учтены отдельно	0,08	Не учтены	33,5
Корни крупные	7,4	2,5	27,2	12,8	Не учтены отдельно	0,02	Не учтены	49,9
Комель	97,0	32,2	40,8	35,4	6,9	-	Не учтены	212,3
Подземная масса	107,0	36,5	87,6	57,6	6,9	0,1	-	295,7
Масса дерева	769,8	290,9	356,3	348,8	33,2	0,37	0,5	1660,8
Масса трав на пр. площади 1394,0 кг								
Масса лесной подстилки 1840,0 кг								

При пересчете на 1 га получаем накопление сухой массы органического вещества в древостое элювиальных позиций изучаемого ландшафта. Общая биомасса водораздельной части составила 328,5 т/га. В структуре биомассы, как и следовало ожидать, доминирует стволовая древесина и комлевая часть корней. Наименьшая доля органической массы приходится на листья.

Рассмотрев структуру органической массы в БГЦ верхней, центральной части ландшафта, можно перейти к подчиненным позициям, расположенным на крутом склоне к р. Нежеголь.

Пробная площадь № 2

Площадь ее $50 \times 50 = 0,25$ га. Рельеф верхняя часть крутого склона к р. Неже-

голь. Тип леса – бор свежий травяной на мелу. Бонитет II-III. Подлесок редкий из бересклета бородавчатого, ракитника. Состав 10С+Б. Возраст сосны 100-120 лет, березы 35 лет (табл. 3).

Средний диаметр сосны – 29, березы 20 см. Средняя высота сосны – 26, березы 23 м. Полнота 0,7 количество деревьев на пробной площади – 139, на гектаре 556. Запас $446 \text{ м}^3/\text{га}$. Сосна и береза в 1-м ярусе. В подлеске редко бересклет бородавчатый, ракитник, единично попадает кустарник волчегонник Софьи. Травяной покров представлен осокой волосистой, снытью, чиной весенней, ястребинкой, горной петрушкой, сон-травой, иван да-марьей, и др. Общая степень покрытия почвы – 1,0 м.

Таблица 3

Характеристика пробной площади сосны

Показатели	1 ярус		Подлесок		
	сосна	береза	бересклет	ракитник	волчегонник Софьи
Возраст, лет	120	35	4	5	3
Количество деревьев на пробной площади, шт	139	1	12	9	2
Средняя высота, м	26	23	1,4	1,5	1,2
Средний диаметр, см	29	20	1,0	0,9	0,9
Количество деревьев на гектар, шт	556	4	48	36	8
Запас, $\text{м}^3/\text{га}$	445	1	-	-	-

В соответствии с методикой при взятии модельных деревьев был определен вес хвои, мелких и крупных ветвей, ствола, мелких и крупных корней, комля. Масса корней определялась на площади 4 м^2 . За-

тем отбиралась средняя проба. Зная число деревьев на гектар, можно вычислить общий запас органической массы, как для всего дерева, так и для отдельных его частей (табл. 4, 5).

Таблица 4

Величина органической массы соснового древостоя на одно модельное дерево (в кг)

Показатели	Сосна	Береза	Бересклет	Ракитник	Волчегородник Софьи
Листья(хвоя)	7,1	0,42	0,04	0,04	0,03
Ветви мелкие	7,5	0,68	0,01	0,01	0,02
Ветви крупные	15,4	-	-	-	-
Ствол	304,0	8,53	0,32	0,29	0,31
Надземная масса	334,0	9,63	0,37	0,34	0,36
Корни мелкие	19,6	0,66	0,30	0,18	0,20
Корни крупные	23,2	-	-	-	-
Комель	70,2	1,70	-	-	-
Подземная масса	113,0	2,36	0,30	0,18	0,20
Масса дерева	447,0	11,99	0,67	0,52	0,56

Таблица 5

Общий запас органической массы на га в насаждениях элювиально-транзитных ландшафтов правобережья р. Нежеголь (т/га)

Показатели	Сосна	Береза	Бересклет	Ракитник	Волчегородник	Всего
Листья	3,9	0,02	0,002	0,001	0,001	3,92
Ветви мелкие	4,2	0,003	0,001	0,001	0,00	4,21
Ветви крупные	8,6	-	-	-	-	8,6
Ствол	16,9	0,03	0,02	0,03	0,002	16,98
Надземная масса	33,5	0,06	0,02	0,03	0,002	46,77
Корни мелкие	10,9	0,003	0,01	0,005	0,002	10,92
Корни крупные	12,9	-	-	-	-	12,9
Комель	39,0	0,007	-	-	-	39,0
Подземная масса	62,8	0,09	0,01	0,005	0,002	62,9
Масса древостоя на га						109,6
Масса лесной подстилки						1,25
Масса трав						1,2

Таким образом, на переходе элювиального элементарного геохимического ландшафта к элювиально-транзитному, естественные насаждения сосны, даже в возрасте 100-120 лет способны создавать в крайне неблагоприятных, щелочных условиях на элювии мела биохимические барьеры массой 112 т/га, которые удерживают в ландшафте значительное количество химически активных веществ и энергию.

На крутых меловых склонах естественным образом создается барьер из самосева сосны, где нами и была заложена третья пробная площадь.

Пробная площадь № 3

Расположена на крутом меловом склоне к реке Нежеголь в транзитных условиях геохимического ландшафта. Возраст насаждения 20-25 лет. Величина пробной площади $25 \times 40 \text{ м} = 0,1 \text{ га}$. Полнота древостоя 0,8. Средняя высота модельного дерева 12 м. Средний диаметр его 9 см. Количество деревьев на пробной площади 382, на гектаре 3820 шт. Запас $122 \text{ м}^3/\text{га}$. Степень покрытия почвы – 0,3.

Мертвый покров состоит из сосновой хвои, отдельных листьев. В напочвенном покрове встречаются купена, осока, папоротник, одуванчик, дрок красильный,

шалфей.

Произведенный перечет деревьев на пробной площади позволяет определить

величину органической массы в расчете на модельное дерево (табл. 6), и в перечете на сосновое насаждение (табл. 7).

Таблица 6

Величина органической массы одного модельного дерева (в кг)

Масса надземных органов				Масса корней				Всего на дерево
хвоя	мелкие ветви	крупные ветви	ствол	всего	крупные	мелкие	всего	
0,42	1,5	-	20,7	23,3	2,9	2,1	5,0	28,3

Таблица 7

Величина органической массы в сосновом древостое (в т/га)

Порода	Количество деревьев на 1 га	Вес надземных органов					Вес корней			Всего в древостое (т/га)
		хвоя	ветви		ствол	всего	крупные	мелкие	всего	
			мелкие	крупные						
Сосна	3820	1.6	5.7	-	79.1	86.4	11.0	8.1	19.1	108.0

Напочвенный травяной покров составил 0,7 т/га, лесная подстилка 16,7 т. Как следует из таблицы 6, в структуре надземных органов доминируют стволы деревьев.

Значительная биомасса, формируемая сосной в транзитных условиях и мортмасса, препятствует сносу химических элементов.

Биогеоценозы, локализованные в нижних частях склонов, в депрессиях рельефа и пойме р. Нежеголь – это геохимические подчиненные звенья каскадных биогеоценологических систем: они получают с гидрохимическим стоком те элементы, которые не удерживаются в живом веществе и почвах верхних и средних ступеней каскадной системы. Здесь в зависимости

от состава поступающих с гидрохимическим стоком элементов господствуют виды – накопители кремнезема, кальция и т.д (рис. 2).

В нашем случае это сосновые и сопутствующие им широколиственные породы. Биогеоценозы геохимически подчиненных позиций часто высоко продуктивны и захватывают в биологические циклы азот, фосфор, калий, не только мобилизованные на месте, но и поступающие с гидрохимическим стоком. В заключение данного раздела следует заметить, что сосновые насаждения, приспособленные со временем к таким экстремальным условиям, являются наиболее пригодными для облесения и благоустройства меловых обнажений.



Рис. 2. Почвенный разрез пробной площади № 3

Сосна за много тысяч лет произрастания на мелах адаптировалась в кальцевых ландшафтах, что обеспечивает

наибольшую возможную для данных условий биопродуктивности ландшафта в целом.