

ОСОБЕННОСТИ И РАЗВИТИЕ ПОЧВ В КАЛЬЦИЕВЫХ ЛАНДШАФТАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Ф.Н. Лисецкий

Белгородский государственный университет, Россия

Поступила в редакцию 17 августа 2008 г.

Аннотация: Представлены результаты изучения полновозрастных и новообразованных почв, сформированных в ландшафтах с близким залеганием карбонатных пород на территории заповедников «Белогорье» и «Дивногорье».

Ключевые слова: почва, кальциевые ландшафты, кальцефитные сообщества.

Abstract: The article presents the results of studying full-aged and newly formed soils in landscapes with carbonate rocks found close to surface in the «Belogor'ye» and «Divnogor'ye» reserves.

Key words: soil, calcium landscapes, plant associations usually found on calcium landscape.

На юге Среднерусской возвышенности ландшафты с близким залеганием мела, мергелей и меловыми обнажениями занимают особое положение в региональной структуре биотопов. Для изучения ландшафтов с кальцефитной флорой привлечены новые результаты почвенно-географических исследований на юго-западе Белгородской области и в Подонье (Воронежская область).

Ключевые участки выбраны нами в Новооскольском (участок «Стенки Изгорья») и в Шебекинском районе урочище «Бекарюковский бор» Белгородской области соответственно, а в Лискинском районе Воронежской области территория государственного природного историко-археологического музея-заповедника «Дивногорье» и его окрестности.

Эталонная почва – перегнойно-карбонатная лесная почва на элювии мела изучена в пределах заповедного участка «Стенки Изгорья» (9 км южнее г. Новый Оскол). По новой классификации почв России (2004 г.) такая почва выделяется на уровне типа – карбо-литозем темногумусовый типичный карбонатсодержащий с глубоко развитым профилем. Местоположение почвенного разреза – узкий (шириной 19 м) увалистый гребень между двумя балками со склонами крутизной 18–24°. Ось возвышенности ориентирована с СВ на ЮЗ. Растительность – нагорная порослевая дубрава с преобладанием формации 70–90-летнего дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и полнотой насажде-

ния 0,7. В 55 м от почвенного разреза произрастает сосна обыкновенная.

Почвы в пределах трансект-катены на разноэкспонированных склонах изучены в окрестностях города Новый Оскол, в пределах правобережной части долины р. Беленькая (рис.). Балочный склон северной экспозиции (профиль 1) имел общую длину 120 м и среднюю крутизну 18,4°, в зоне днища шириной 60 м уклоны составляли 7°. Склон южной экспозиции (профиль 2) протяженностью 82 м имел среднюю крутизну 19,8°. Обе катены более детально охарактеризованы через морфометрические показатели рельефа, мощность почвенных горизонтов и распределение растительных ассоциаций (таблица 1).

Объектами почвенно-хронологических исследований в Лискинском районе Воронежской области были выбраны курганный могильник, предположительно скифского времени, на территории музея-заповедника «Дивногорье»; курган скифского времени (V в. до н.э.) на мысу долины Тихой Сосны; территория Маяцкой крепости (сер. IX–X вв.); территория селища Маяцкого комплекса; почва, сформированная на подсыпке кургана в 1640-е годы; водоотводящий вал железной дороги Харьков–Лиски–Балашов, построенной в 1895 году; противозерозионный вал 1978 года.

В Шебекинском районе Белгородской области изучены почвы на Дмитриевском городище, расположенном на возвышенном мысу в долине р. Короча. Новообразованная за 1000 лет дер-

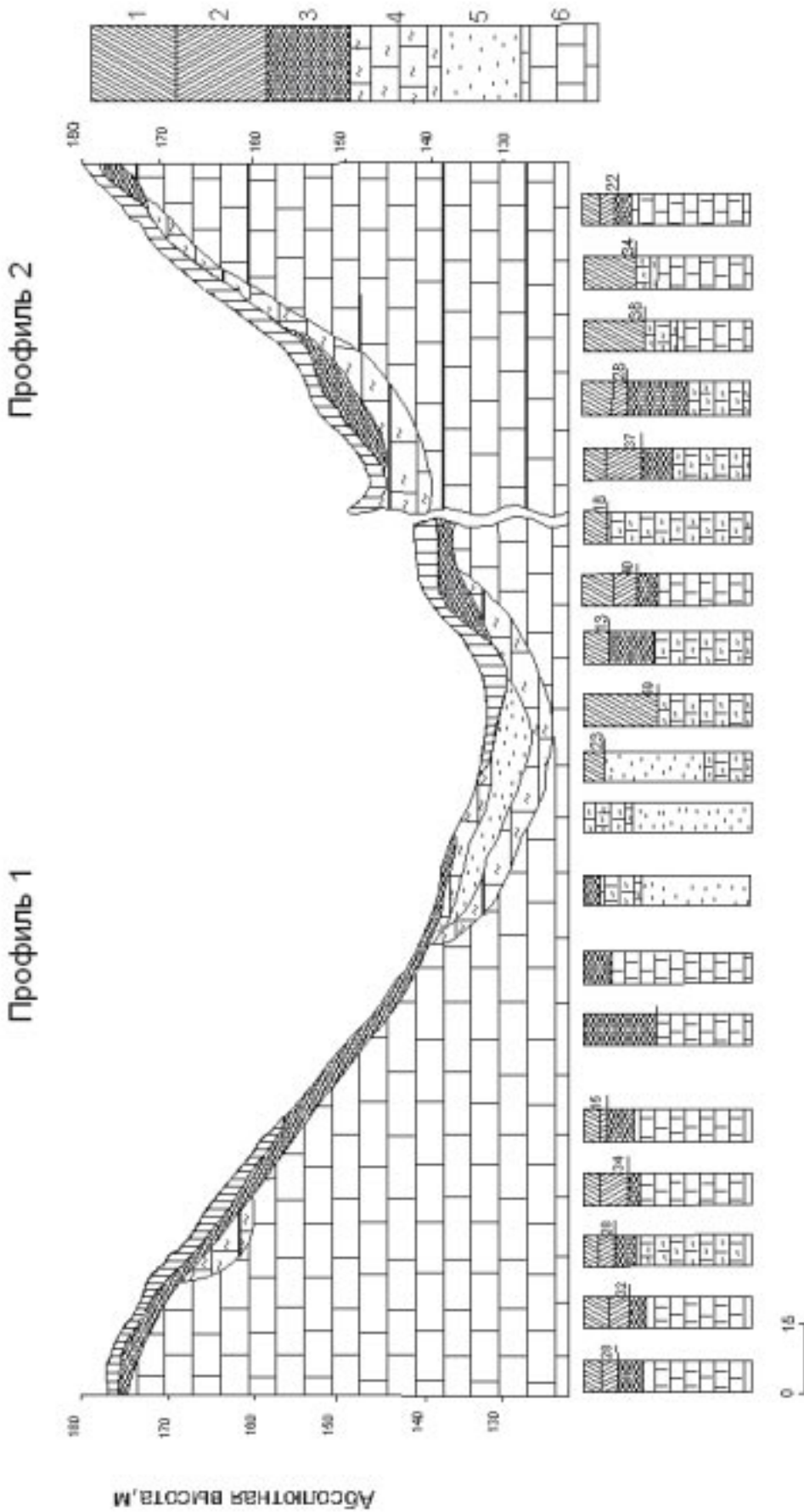


Рис. Распределение почв на балочных склонах (долина р. Беленская (Новооскольский район Белгородской области))
 Обозначения горизонтов почво-грунтов: 1 – гор. А; 2 – гор. АВ; 3 – меловой элювий; 4 – меловая дресва; 5 – балочный делювий; 6 – плотный пшечий мел. Общая мощность гумусового горизонта (А+АВ) показана на профилях вертикальной штриховкой.

Таблица 1

Распределение почв и растительности на разноэкспонированных склонах (балка в долине р. Беленькая, Новооскольский район)

L, м	H, м	Элементы рельефа	Мощность, см		Ассоциация	ОП, %	N																																										
			гор. А	гор. А+В																																													
1	2	3	4	5	6	7	8																																										
0	180,0		15	28		Разнотравно-ковыльная	80-90	18																																									
6,3	177,7	Северный склон	21	32	То же	80-90	10																																										
8,9	177,6					90	10																																										
9,6	177,5					Петрофитно-ковыльная	85	17																																									
32,0	174,4						Осоко-ковыльная	80-85	18																																								
39,1	172,5							65-70	15																																								
45,8	168,5							50-60	13																																								
55,3	166,3							Осоко-тимьянно-венечниковая	30-40	11																																							
58,9	163,4								Петрофитная степная	70	10																																						
69,3	160,6									80	12																																						
101,2	146,1							Южный склон	-	17	Иссопо-тимьянная	30-40																																					
109,0	143,2	-	-	-																																													
115,9	141,1				Тимьянная	-	-																																										
119,7	140,2								Шалфейно-разнотравная	-			-																																				
129,1	138,1													Карагано-пырейно-шалфейная	-	-																																	
133,2	137,9																-	-	-																														
139,6	135,4																			-	-	-																											
144,1	134,0																						-	-	-																								
149,8	133,0																									-	-	-																					
158,7	132,1																												-	-	-																		
165,9	132,1	Днище балки	23	70	Разнотравно-луговая	90-95	20																																										
176,1	132,0					-	-	-	-	95-97	25																																						
179,8	132,8									-	-	-	-	80-90	29																																		
183,9	134,8													-	-	-	-	60-70	13																														
191,4	137,5																			-	-	-	-	-	-																								
200,7	138,8																									-	-	-	-	-	-																		
206,1	139,7																															-	-	-	-	-	-												
215,6	139,7																																					Карагано-злаковая	-	-	-	-	-						
																																												-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Профиль 2								
1	2	3	4	5	6	7	8	
8,5	150,0	Южный склон	-	18	Разнотравно-луговая	100	16	
11,0	145,3				Разнотравно-злаковая	25-30	11	
13,9	147,8			12	37	Разнотравная	10	7
21,1	152,3			20	37	Разнотравно-злаковая	95	19
28,0	154,9			-	58	Разнотравно-злаковая	80-85	21
40,6	160,9			-	38	Разнотравно-злаковая	90	19
52,9	166,0					Подмаренниково-проломниково-туидиумная	80-85	17
62,0	170,2					Подмаренниково-туидиумная	90	12
65,9	172,2			-	34	Проломно-осоково-туидиумная	90	21
76,6	176,9					Ковыльно-осоково-туидиумная	90	9
90,3	179,5			15	22	Шалфейно-молочайная	90-95	13

L – расстояние от водораздела, м; Н – абсолютные превышения высот, м; ОПП – общее проективное покрытие, %; N – количество видов высших растений.

ново-карбонатная почва сформировалась на грунтово-щебнистой насыпи (развалинах стены городища), верхняя граница которой находится на глубине 40 см [3]. Для сопоставления молодых почв с полновозрастным (полноголоценовым) аналогом использованы данные о почве, сформированной в урочище «Бекарюковский бор» под сосной меловой.

Химико-аналитические исследования проводили по следующим методикам: общий углерод по методу Тюрина, емкость поглощения почв по методу Бобко и Аскинази в модификации Алешина, азот валовый по Кьельдалю, CO_2 – ацидиметрическим методом. Цвет почвы дан в символах шкалы Манселла (Munsell Soil Color Charts).

Эталонная почва – карбо-литозем темногумусовый типичный карбонатсодержащий с глубоко развитым профилем, изученный на заповедном участке «Стенки Изгорья», представлен следующими генетическими горизонтами:

A_0 – лесная подстилка мощностью 6 см. Цвет подстилки в сухом и влажном состоянии – очень темно-коричневый (10YR2/2). Первые 4 см – рыхлая, влажная, в нижней части прелая листва с гифами грибов, связь с почвой слабая. 4–6 см – сильно разложенная подстилка, густо пронизана мелкими корнями, переход к минеральной части почвы постепенный;

A, 0–14 см – гумусово-аккумулятивный горизонт, цвет сухой и влажной почвы – черный (10YR2/2), структура порошистая непрочно-комковатая, рыхлый, густо пронизан мелкими и средними корнями древесных пород, находящихся на удалении 3–4 м от разреза, имеет генетическую связь с нижним горизонтом лесной подстилки, выщелоченный, вскипание у нижней границы фрагментарно, в контактной зоне с плитчатым щебнем мела размером 7–9 см, переход ясный;

AB_k , 14–42 см – верхний переходный горизонт, резко отличается по цвету от A, цвет сухой почвы – темно-серовато-коричневый (10YR4/2), влажной – очень темно-серый (10YR3/1), структура пылеватая, рыхлый, густо пронизан корнями деревьев, с 14 см отмечено вскипание от соляной кислоты, обильные включения субгоризонтально расположенного щебня плитчатого мела, на поверхности которого представлены гумусовые пленки, повсеместно встречаются мелкие свежие отдельности элювия мела, карбонатный, нижняя граница маркируется по постепенному переходу к слабогумусированному элювию мела серого цвета, зона перехода находится на глубине 42–49 см;

B_k , 42–94 см – нижний переходный горизонт, цвет сухой почвы – светло-серый (10YR7/1), влажной – серовато-коричневый (10YR5/2), порошистый элювий мела, плотнее вышележащих горизонтов, буроватый оттенок связан с продуктами выветривания мела, все горизонтальные трещины пронизаны корнями древесной растительности;

BC_k , 94–110 см – плитчатый мел, цвет сухой почвы – белый (10YR8/1), влажной – серовато-коричневый (10YR5/2), более осветленный и в меньшей степени выветренный, чем в гор. B_k ;

C, 110–130 см – почвообразующая порода, цвет субстрата белый, сравнительно мягкий монолитный мел, на границе с почвой субгоризонтальная трещиноватость, плитчатость, в трещинах – проявления процессов выветривания, отличается от вышележащего элювия мела белым цветом; элювий – серовато-бурый, представлен порошистой массой в трещинах мела и на поверхности скального мела.

Карбонатный геохимический барьер способствует накоплению органического вещества и элементов-биофилов, особенно азота и фосфора: в гумусовом горизонте карбо-литоземов их содержание выше в 2,2 и 1,7 раз соответственно [3], по сравнению с зональными черноземами лесостепи, сформированными на лессовидных суглинках (уч. «Ямская степь» заповедника «Белогорье»). В то же время карбо-литоземы значительно обеднены микро- и макроэлементами, так как внутрипочвенное выветривание карбонатов не может служить резервом для формирования большинства вторичных минералов.

На правом берегу р. Нежеголь в прибрежной части склона (с невысокой активностью эрозионных процессов) сформированы почвы с высоким содержанием органического вещества в перегнойном горизонте – 9,9–12,6%, которое ниже по профилю резко падает до 1,8–2,8% [5]. Степень насыщения почвенного поглощающего комплекса (ППК) кальцием составляет 83%. В зоне перехода плато в крутой склон дерново-карбонатная почва содержит в горизонте A 2,2% гумуса и 88% кальция в ППК, а на крутосклонах – 1,7% гумуса и 90% кальция в ППК [6].

Почвенный разрез, представляющий полноголоценовый аналог для почв хронорядя, заложен в 70 м от крепостной стены Маяцкого городища, на склоне, обращенном к долине Тихой Сосны. Дерново-карбонатные, перегнойно-карбонатные почвы или рендзины, выделяемые в пределах запо-

ведника «Дивногорье» [1], занимают придолинные и прибалочные склоны крутизной более 3° . В растительном сообществе доминирует ковыль-волосатик. Довольно мощный степной войлок отражает регулятивные возможности фитоценоза по отношению к процессу поверхностного смыва. Почва – остаточный карбонатный чернозем, занимающий в генетическом отношении промежуточное положение между типичными черноземами и рендзинами [1]. Общая мощность сформированного почвенного профиля составляет 50–55 см, а с нижней границей продвижения гумусированного материала по трещинам в меловом щебне – до 73 см. Мощность горизонта А достигает 18 см, а в сумме с переходным (АС) – 49–50 см.

За первую тысячу лет формирования карболитоземов у них формируется горизонт А, не уступающий по мощности полновозрастным аналогам, а общая мощность гор. А+АС достигает 23–25 см (таблица 1 и [3, разр. 29]), что соответствует 71% от мощности у голоценовых аналогов (участок «Стенки Изгорья»). Достаточно быстро – за 2,5 тысячи лет – общая мощность гумусового и переходного горизонта достигает 90% предельной мощности. Таким образом, карбо-литоземы уже за первые 10 веков становятся в онтогенетическом отношении достаточно зрелыми почвами, хотя и развиваются со скоростью несколько (на 12%) медленнее, по сравнению с более сложными зональными черноземами лесостепи на суглинистых материнских породах.

Это подтверждает и мощность почвы, сформированной на вершине кургана в послескифское время и экранированной (погребенной) подсыпкой из элювия мела в XVII в.: горизонт А – 0–10 см, горизонт А+АС – 11–40 см на территории заповедника «Дивногорья».

Исследование расположения гипсометрических ниш кальцефитных сообществ проводили в близлежащих районах к заповедному участку «Стенки Изгорья». Склоны с кальцефитно-петрофитными сообществами имели южную, восточную и западную экспозиции и крутизну от 12° до 25° . Доминирующая растительная ассоциация – тимьянно-копеечниковая.

Существенных различий в морфологическом строении почво-грунтов на склонах различных экспозиций не обнаружено. В этих геоморфологических условиях формируются дерново-карбонатные почвы с двумя генетическими горизонтами, с глубины 31–38 см подстилаемые меловым щебнем. Как правило, первые 15 см представляют

собой слабогумусированный горизонт, пронизанный корнями тимьяна обыкновенного. Второй горизонт до глубины 33–38 см представлен меловым элювием.

Инструментальными методами определено местоположение гипсометрических ниш кальцефитных сообществ у заповедного участка «Стенки-Изгорья» (таблица 2). Максимальная абсолютная высота распространения кальцефитных сообществ на склонах разной экспозиции находится в пределах от 162 (Ю склон) до 174 м (ВЮВ склон). Нижняя граница на разных по ориентации склонах колеблется от 145 до 152 м над уровнем моря. Общая длина склона (в диапазоне от 250 до 360 м) существенно не влияла на ширину полосы гипсометрической приуроченности кальцефитных сообществ. Средняя ширина склоновой микрозоны с кальцефитными сообществами колеблется от 25 м на склонах западной экспозиции до 60 (Ю склоны) – 70 м (В склоны).

Видовое разнообразие определяли для каждого вида растительных сообществ в диапазоне от 1 до 25 м². Нами установлено [4], что для «тимьянников» (тимьян меловой, проломник мохнатый, бедренец известколюбивый и др.) и копеечниковой ассоциации (копеечник крупноцветковый, головчатка уральская, ястребинка волосистая, володушка многожилковая и др.) размер учетной площадки, дальнейшее увеличение площади которой не приводит к существенному увеличению числа видов, составляет 4 м², а для плакорных разнотравно-ковыльных степей (ковыль волосатик, полынь австрийская и др.) размер площадок необходимо увеличить до 25 м².

Наиболее экологически приспособленная растительная ассоциация южных меловых склонов (доминант – копеечник крупноцветковый, субдоминант – бедренец известколюбивый) характеризуется следующими показателями: видовое разнообразие – 25 видов на площади 4 м² и 32 вида на площади 25 м²; проективное покрытие – 20–40%; среднее расстояние между растениями вида-доминанта – $14,2 \pm 2,1$ см; сильно выраженная агрегированность в типе распределения доминанта (индекс агрегированности в 4,6 раза превышает аналогичный показатель для плакорной разнотравно-ковыльной степи).

Важным дополнением низкоосочковых кальцефитно-степных растительных группировок («сниженных Альп»), представленных в степной части заповедного участка «Стенки Изгорья» и его окрестностях, служат меловые ископники правобе-

режной части долины р. Беленькая (рис. и таблица 1). Исследования меловых ископников позволили на количественном уровне подтвердить асинхронность их компонентов [2]: по матрице сопряженности видов ископ меловой, как характерный палеоген-неогеновый реликт, встречается совершенно независимо от копеечника крупноцветкового, вхождение которого в состав нагорных ксерофитов связано с ледниковой эпохой. Анализ позиционно-динамических (каскадных) ландшафт-

ных систем по топографическому градиенту показывает тесную гидрологическую зависимость нижних наиболее эрозионно опасных частей склонов с вышележащими приводораздельными и склоновыми подсистемами. Уменьшение, как и увеличение интенсивности водно-эрозионного процесса может нарушить хрупкое равновесие в существовании нагорных ксерофитов на меловых обнажениях.

Таблица 2

Результаты определение гипсометрических уровней с кальцефитными сообществами (полигоны к югу от заповедного участка «Стенки Изгорья»)

№ склона	Экспозиция	№ участков	Уклон, град.	Ширина микрозоны, м	Средняя ширина, м	Диапазон абс. высоты, м; max – min; длина склона (L)	Морфологическое строение почвы	Растительная ассоциация
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Ю	1	15,5	57,5	59,5	162-145,6; L = 360	0–15 см – продукты выветривания мела светло-серого цвета, пронизанные многочисленными корнями тимьяна; 15–35 см – то же, вперемешку с крупными (7–10 см) глыбами мела, количество корней уменьшается; с 35 см крупные плотно упакованные глыбы мела размером до 12 см	Тимьянно-копеечниковая (копеечник крупно-цветковый – <i>Hedysarum grandiflorum</i> Pale, чабрец обыкновенный – <i>Thymus serpyllum</i> , володушка многожилковая – <i>Vuplurum multinerve</i> DC, бедренец известколюбивый – <i>Pimpinella titanophila</i> Woronow, лен украинский – <i>Linum ucranicum</i> Crem)
		2	15,0	56,8				
		3	16,0	64,3				
II	ВЮВ	1	12,5-26,5	71,5	69,7	174-150; L = 250	0–8 см – слой продуктов выветривания мела светло-серого цвета, пронизан корнями тимьяна; 8–38 см – то же, вперемешку с обломками мела (размером 3–7 см), количество корней уменьшается; с 38 см плотно упакованные крупные глыбы мела размером до 12 см	Тимьянно-копеечниковая (копеечник крупно-цветковый – <i>Hedysarum grandiflorum</i> , чабрец обыкновенный – <i>Thymus serrillum</i> L, астрагал датский – <i>Astragalus danicus</i> Rets, вязель разноцветный – <i>Coronilla varia</i> L, ковыль перистый – <i>Stipa pennata</i> L.)
		2	13,0-26,0	69,4				
		3	13,0-27,0	68,1				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III	3	1	21,0- 25,5	22,8	24,9	162-152; L = 350	0–14 см – гумусо- вый горизонт, зер- нисто-пылеватый; 14–21 см – переход- ный темно-пале- вый горизонт; 21– 33 см – мел (разме- ром 5–7 см) с гли- ной; с 33 см плот- но упакованные глыбы мела	Тимьянно-копеечни- ковая (копеечник крупно-цветковый – <i>Hedysarum grandiflo- rum</i> , чабрец обыкно- венный – <i>Thymus ser- pyllum</i> , остролодоч- ник волосистый – <i>Oxytropis pilosa</i> DC, качим высочайший – <i>Gypsophila altissima</i> , ясменник розовый – <i>Asperula cynancila</i>)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бережной А. В. Дивногорье: природа и ландшафты / А. В. Бережной, Ф. Н. Мильков, В. Б. Михно. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1994. – 128 с.

2. Голицын С. В. «Сниженные альпы» и меловые ископники Среднерусской возвышенности: автореф. дис. ... биол. наук / С. В. Голицын. – Воронеж, 1965. – 16 с.

3. Красная книга почв Белгородской области / Соловиченко В. Д. [и др.]. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 139 с.

4. Лисецкий Ф. Н. Ландшафтное и биологическое разнообразие кальцефитных степей Среднерусского Белогорья / Ф. Н. Лисецкий, А. В. Присный, А. В. Гусев // Степи Северной Евразии: стратегия сохранения при-

родного разнообразия и степного природопользования в XXI веке: материалы междунар. симпозиума. – Оренбург, 2000. – С. 236–237.

5. Соловиченко В. Д. Реликтовые почвы меловых боров / В. Д. Соловиченко, В. Б. Азаров // Научные и практические основы сохранения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения в адаптивно-ландшафтном земледелии: материалы междунар. науч.-практ. конф., 25–26 мая 2004 г. – Белгород, 2004. – С. 265–270.

6. Федосова Т. В. Фитоценотическая структура лесных сообществ и лесоразведение на карбонатных почвах Белгородской области. Автореф. ... канд. с.-х. н. / Т. В. Федосова. – Воронеж, 2007. – 19 с.

Лисецкий Федор Николаевич

доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой природопользования и земельного кадастра Белгородского государственного университета, г. Белгород, т. (4722) 301176, (4722) 301177, E-mail liset@bsu.edu.ru

Lisetskiy Fyodor Nikolayevitch

Doctor of Geography, professor, head of management of nature and land cadastre department of Belgorod State University, Belgorod, tel. (4722) 301176, (4722) 301177, E-mail liset@bsu.edu.ru