

**СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ И ГЕНЕЗИС ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПРАВОГО СКЛОНА РЕКИ ТОМИ ОКОЛО
СЕЛА СТАРО-АБАШЕВА (Кузбасс)**

Э. Д. РЯБЧИКОВА

(Представлена проф. А. Г. Сивовым)

Среди четвертичных отложений Кузбасса широким распространением пользуются лессовые породы. Отдельные сведения об их составе, строении, мощностях и условиях залегания имеются в работах А. М. Кузьмина [5], Е. В. Шумиловой [14], Ф. П. Нифантова [10], Б. Ф. Михальченко [8], Ю. Б. Файнера [13] и других исследователей. Однако ни один из них не занимался специально литологией, палеонтологией и стратиграфией лессовых пород. Кроме того, все описанные упомянутыми геологами разрезы антропогена расположены севернее г. Новокузнецка.

При изучении лессовых пород юго-восточной части Кузбасса наше внимание привлек стратиграфический разрез у с. Старо-Абашева, расположенный примерно в 20 км к югу от г. Новокузнецка. Крутой обрыв правого берега р. Томи, достигающий высоты 30—36 м и постепенно понижающийся к селу, расположенному на террасе р. Абашевой, сложен в основном лессовыми породами. Этот разрез четвертичных отложений является единственным на правом берегу р. Томи на участке от г. Междуреченска до Новокузнецка. Обнажение тянется вдоль реки на 700—800 м, сливаясь с водоразделом к юго-востоку от села.

Цоколь террасы, представленный аргиллитами и алевролитами перми, поднимается над межениным уровнем р. Томи на 6 м. Послойный фациально-минералогический анализ разреза (составленного по глубокой расчистке в береговом обрыве) позволил выявить состав и строение террасы и покровных лессовых отложений.

Описание дается снизу вверх.

1. В основании террасовой толщи лежит пачка (мощностью 3,2—3,5 м) галечников с гравийно-песчано-глинистым заполнителем. Галечники полимиктовые, покрыты ржавой пленкой гидроокислов железа, за счет чего они приобретают рыжую окраску. В состав галечного, гравийного и песчаного материала входят хорошо окатанные обломки белого и черного кремня, кварцитов, песчаника, аргиллита, изверженных пород. Значительна примесь обломков угля. Песчаные и алевролитовые зерна сложены в основном обломками кварца, полевых шпатов, слюды, глиняных окатышей. Размеры галечника постепенно уменьшаются к кровле. Судя по составу, условиям залегания, хорошей окатанности, сортировке галечного материала описываемая пачка галечников связана с фацией руслового аллювия.

2. Рыхлые галечники вверх по разрезу постепенно замещаются зе-

Валовой химический состав четвертичных отложений обнажения Старо-Абашевского

Наименование пачки	Глубина, м	Емкость, мг/экв. на 100 г. породы	Гумус, % на сухую почву	Карбонатность, %	В % к сухой навеске											окись кремн.	окись алюминия
					окись кремния	окись алюминия	закись железа	окись железа	окись титана	окись кальция	окись магния	окись фосфора	п. п. п.	окись калия	окись натрия		
Покровная пачка лессовидных суглинков	5,5	20,9	0,41	3,0	61,0	13,9	0,9	5,2	0,74	5,0	2,1	0,15	6,8	1,93	1,5	4,4	
Погребенная почва (верхняя)	7,8	23,8	0,81	—	63,7	15,6	0,9	5,5	0,83	1,6	1,9	0,16	5,8	1,90	1,5	4,1	
	8,8	25,3	0,24	—	63,7	15,7	0,6	6,5	0,83	1,5	1,9	0,14	5,2	2,30	1,5	4,1	
Верхняя пачка лессовидных суглинков	11,0	16,4	0,24	2,5	64,3	15,0	1,4	5,0	0,82	2,8	2,3	0,18	4,2	2,05	2,1	4,3	
Погребенная почва (средняя)	13,0	28,3	0,88	—	64,4	15,5	0,8	5,5	0,92	1,5	1,9	0,08	5,4	1,95	1,4	4,1	
Средняя пачка облессованных суглинков	13,5	22,9	0,22	—	63,5	15,5	1,0	5,6	0,85	2,0	2,1	0,21	4,3	2,15	2,0	4,1	
	14,8	18,4	0,22	—	67,9	14,0	0,9	5,3	0,87	1,3	1,5	0,18	4,6	2,00	1,0	4,8	
Погребенная почва (нижняя)	16,1	27,9	0,41	—	62,5	15,9	0,5	6,9	0,83	1,5	1,9	0,22	5,8	2,15	1,2	3,9	
Нижняя пачка аллювиальных облессованных суглинков	17,5	26,9	0,29	—	63,3	16,0	0,8	6,0	0,82	1,5	2,1	0,22	5,3	2,15	1,5	4,0	
	19,0	9,95	0,43	—	71,7	12,1	1,4	4,6	0,68	1,0	1,0	0,21	4,4	1,90	1,7	5,9	

леновато-бурыми песчано-глинистыми отложениями, которые в подошве обладают косою прерывистой слоистостью за счет линзовидных скоплений гравийно-песчаного материала с большим количеством железисто-марганцевых бобовин. Мощность пачки составляет 3,0—3,5 м. К кровле пачки материал становится все более тонким, увеличивается содержание крупной пыли (табл. 2), и порода приобретает лессовидный облик (хорошо заметно в сухом состоянии): рыхлость, макропористость, значительное количество «лессовой» (0,05—0,01 мм) фракции—39,1—41,6%. Вскипание от соляной кислоты отсутствует по всей пачке. Это уже, вероятно, аллювий пойменной фации, который выходил на дневную поверхность из-под уровня реки и здесь в субаэральных условиях приобретал лессовидный облик. Суглинки пронизаны большим числом цилиндрических разветвленных пустот, образовавшихся на месте сгнивших корней травянистых растений.

3. Венчаются облессованные аллювиальные суглинки серой погребенной почвой (мощностью 1,5 м), которая также подтверждает прерыв в осадконакоплении и выход на дневную поверхность. Границу перехода между ними в обнажении уловить трудно.

Темный серовато-бурый гумусовый подгоризонт неравномерно окрашен из-за многочисленных буровато-желтых пятен окислов железа, очень плотный, с хорошо выраженной мелкоореховатой структурой, которая книзу становится призматической. Полости между структурными отдельностями заполнены аморфной кремнекислотой, а грани покрыты темными пленками полуторных окислов.

Аналитические данные, сведенные в табл. 1, 2, 3, полностью отражают строение генетического профиля этой почвы: отсутствие карбонатов, невысокое содержание гумуса, сравнительно высокое содержание окиси кремния (62—67%) и низкое содержание кварца (45,5%).

По морфологическим признакам погребенная почва напоминает современную светло-серую оподзоленную лесную глеевую почву. Условия залегания, опесчаненность, ожелезненность, незначительное содержание гумуса, полное отсутствие карбонатов позволяют отнести ее к классу гидроморфных почв. До получения дополнительных данных назовем ее условно «серой» аллювиальной.

4. Вверх по разрезу серая погребенная почва с разрывом перекрывается пачкой желто-бурых некарбонатных, однородных лессовидных суглинков с многочисленными пустотами от корней растений, указывающих на участие в их формировании почвенного фактора.

Наличие линзочек песка, гравия, мелкой щебенки аргиллита, серых пятен явно водного суглинка, бурых пятен окислов железа, а также механический состав (табл. 2) свидетельствуют о водном происхождении материнских пород, преобразованных в субаэральных условиях сухого климата в лессовидные суглинки. При этом не исключена возможность привноса эоловой пыли («лессовая» фракция составляет в кровле 53,6—54,1%).

Общая емкость поглощения лессовидных суглинков, характеризующая их поглотительную способность, определялась по методу Л. И. Кульчицкого [6], на фотоэлектрокалориметре ФЭК-М-56. Величина ее в данной пачке составляет 18,4—23,9 мг/экв на 100 г породы, что вполне согласуется с гидрослюдистым составом коллоидной фракции (по данным термического анализа) и механическим составом. Органическое вещество определено методом И. В. Тюрина с применением в качестве индикатора фенилантрониловой кислоты [1]. Содержание гумуса в данной пачке невелико—0,17—0,34%.

Минералогическому анализу подвергались совместно алевроитовая и мелкопесчаная фракции (0,01—0,25 мм), составляющие основную мас-

Гранулометрический состав четвертичных отложений обнажения* Старо-Абашевского

Наименование пачки	Глубина, м	Размер частиц в мм							Название по механическому составу
		Песок		Пыль			Глина		
		1,00— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	Всего	0,005— 0,001	0,001— 0,000	Всего	
Покровная пачка лессовидных суглинков	2,0	8,5	48,7	16,2	64,9	16,6	10,0	26,6	Пылевато-тяжелосуглинистый
	3,5	10,0	42,4	26,8	69,2	16,0	4,8	20,8	
	4,5	6,5	53,5	12,0	65,5	23,2	4,8	28,0	—«—
	5,5	12,0	55,0	15,7	70,7	12,3	5,0	17,3	Крупнопылевато-среднесуглинистый
	6,5	3,0	63,0	16,5	80,1	13,1	3,8	16,9	
Погребенная почва (верхняя)	7,4	18,4	45,3	15,6	60,9	14,7	6,0	20,7	Пылевато-супесчаная
	8,0	25,2	44,7	13,8	58,5	12,4	3,9	16,3	
	8,6	31,0	39,4	10,7	50,1	13,8	5,1	18,9	—«—
Верхняя пачка лессовидных суглинков	9,5	11,0	58,0	15,8	73,8	13,2	2,6	15,2	Крупнопылевато-среднесуглинистые
	11,0	6,3	58,5	15,8	74,3	11,7	7,7	19,4	
	11,6	6,2	58,2	17,9	76,1	10,2	7,5	17,7	
Погребенная почва (средняя)	12,0	10,8	40,0	17,6	57,6	26,2	5,4	31,6	Пылевато-тяжелосуглинистая
Средняя пачка облессованных суглинков	13,0	12,8	53,6	13,2	66,8	14,8	5,6	20,4	Крупнопылев. тяжел. сугл. Крупн. пыл. среднесуглин. Пылевато-супесчаный
	14,0	18,8	54,1	13,9	68,0	10,3	2,9	13,2	
	14,8	42,4	32,9	11,2	44,1	10,2	3,3	13,5	
Погребенная почва (нижняя)	15,5	28,3	35,7	12,4	48,1	17,1	6,5	27,6	Песчано-тяжелосуглинистая
	16,4	25,5	38,3	14,0	52,3	16,8	5,4	22,2	
Нижняя пачка аллювиальных облессованных суглинков	17,0	24,8	41,6	13,6	55,2	14,6	5,4	20,0	—«— Песчано-тяжелосуглин. Супесчаные
	18,0	16,5	39,1	16,6	56,7	19,6	3,2	27,8	
	19,0	67,4	21,2	5,1	26,3	4,3	2,0	6,3	

* Анализ проводился методом пипетки, подготовка проб микроагрегатная. Выполнен инж. литологической лаборатории Томского политехнического института Е. К. Чугуевской.

су лессовых пород. Из них при помощи жидкости Туле выделялись тяжелые и легкие минералы, которые определялись иммерсионным методом*. Основными породообразующими минералами являются кварц и полевые шпаты (табл. 3), составляющие в совокупности с другими минералами легкой фракции более 98—99% нерастворимой массы породы. Выход тяжелой фракции составляет всего 0,37—1,8%.

Несмотря на незначительное содержание, тяжелая фракция богата минеральными видами, в ней насчитывается до 15—20 минералов.

Рудные минералы, представленные в виде зерен магнетита и ильменита, составляют 19—24%.

Минералы эпидотовой группы представлены в основном эпидотом, который варьирует от 37 до 46,5%. Встречается он в виде неправильной формы слабозеленоватых полуокатанных и неокатанных обломков.

Из амфиболов в лессовидных суглинках данного разреза (и описываемой пачки в том числе) присутствуют в большом количестве зеленая роговая обманка (25,5—28%) и единичные зерна тремолита и актинолита.

В небольших количествах присутствуют минералы из группы устойчивых: циркон, турмалин, гранат, рутил, лейкоксен. В сумме они составляют 6—7%.

Кроме того, в тяжелой фракции постоянно присутствуют сфен, лимонит, апатит, мусковит.

Из приведенной выше минералогической характеристики следует, что среди тяжелых минералов четвертичных отложений преобладают неустойчивые к выветриванию, а именно: роговая обманка и эпидот. Коэффициент выветрелости (отношение суммы устойчивых минералов к неустойчивым) составляет 0,39—0,53, что наряду с внешним обликом минералов указывает на слабую выветрелость лессовых пород [12].

Для решения вопроса о происхождении лессовидных суглинков данной пачки следует обратить внимание на опесчаненность ее, наличие линзочек гравия и песка в основании пачки, бурые пятна окислов железа, отдельные пятна серого иловатого суглинка, полное отсутствие карбонатов и постепенное увеличение содержания крупнопылевой фракции к кровле пачки. Вероятно, лессовидный облик приобретен породой также в процессе выветривания в субаэральных условиях при большем или меньшем участии эоловых и делювиальных факторов.

5. Средний горизонт погребенной почвы, сформировавшийся на подстилающих лессовидных суглинках, имеет следующие морфологические признаки: белесый с буроватым оттенком цвет, хорошо выраженную мелкоореховатую структуру, которая книзу становится призматической. Полости между структурными отдельностями заполнены аморфной кремнекислотой, а грани покрыты темными пленками полоторных окислов. Вскипание с соляной кислотой по всему профилю отсутствует.

Содержание гумуса уменьшается вниз по профилю почвы от 0,88% до 0,17%. Максимальная емкость поглощения 28 мг/экв на 100 г породы приходится на иллювиальный горизонт, куда были вымыты выносимые сверху коллоидные растворы, в гумусовом подгоризонте ее величина равна 19,9 мг/экв.

По морфологическим признакам и имеющимся аналитическим данным эта погребенная почва напоминает современную светло-серую оподзоленную глеевую лесную почву. Но для уточнения генезиса описываемой погребенной почвы пока недостаточно данных.

6. Вверх по разрезу погребенная почва сменяется без резкого пе-

* Анализы выполнены в минералогическом кабинете Западно-Сибирского геологического управления.

Минералогический состав четвертичных отложений обн. Старо-Абашевского

Наименование пачки	Глубина отбора, м	Легкая фракция, %					Тяжелая фракция, %							Коэффициент выветрелости	Преобладающие коллоидно-дисперсные минералы
		Кварц	Полевые шпаты	Слюда	Кальцит	Глинистые обломки	Рудные минералы	Лейкоксен анагас, сфен, рутил	Циркон, турмалин, гранаты	Амфиболы	Группа эпидота	Апатит, мусковит и др.			
Покровная пачка лесовидных суглинков	5,5	60,0	25,0	4,0	1,0	10,0	18,0	3,5	6,5	16,0	49,0	9,0	0,53	Гидрослюда, примесь кальцита	слюда,
Погребенная почва (верхняя)	7,9	70,5	24,0	2,0	0,5	3,0	24,5	3,5	4,5	16,0	51,5	1,0	0,48	Гидрослюда с примесью органики	
	8,0	62,5	32,0	4,0	—	1,5	22,5	4,5	4,8	17,5	43,5	7,5	0,69	Гидрослюда, каолинита	примесь
Верхняя пачка лесовидных сугл.	11,0	61,5	14,0	20,0	2,5	2,0	18,5	3,5	3,0	25,5	40,5	9,0	0,51	Гидрослюда, кальцита	примесь
Погребенная почва (средняя)	13,0	63,0	26,0	4,0	—	7,0	18,0	3,0	5,0	21,5	50,0	2,5	0,40	Гидрослюда, примесь каолинита	кварц, (?)
Средняя пачка облесованных суглинков	13,5	75,5	17,0	7,5	—	—	24,0	3,0	3,0	28,0	37,	5,0	0,53	Гидрослюда, каолинита	примесь
	14,8	63,5	28,0	3,5	0,5	4,5	19,0	4,0	2,0	25,5	46,5	2,5	0,39	—«— кварц, слюда, гетит	
Погребенная почва (нижняя)	16,1	45,5	17,5	2,0	—	35,0	18,5	4,0	6,0	19,5	46,5	5,0	0,49	—«—слюда, примесь сидерита	
	17,5	67,0	25,0	8,0	—	—	20,5	3,5	5,0	21,0	49,0	1,5	0,43	Гидрослюда или бейделит (?), кварц	
Нижняя пачка аллювиальных облесованных суглинков	19,0	70,0	25,0	4,5	0,5	—	29,5	5,0	7,5	12,0	44,0	1,5	0,78	Гидрослюда, гетит-гидрогетит, примесь органики	

рехода новой пачкой светлых желто-бурых лессовидных суглинков, макропористых, неслоистых, пылеватых, карбонатных в подошве пачки. Мощность пачки составляет 3 м.

Механический состав лессовидных суглинков данной пачки исключительно однороден (табл. 2). Преобладающей является крупнопылеватая «лессовая» по Н. И. Кригеру [4] фракция (58,0—58,5%). Из отличительных особенностей химического состава можно отметить повышенное содержание закиси железа (1,40%) и окиси кальция (2,77%).

Минералогическая характеристика (табл. 3) лессовидных суглинков этой пачки отличается от приведенных выше только количественно. Характерно самое высокое содержание слюды (20%) и кальцита (2,5%).

Коллоидно-дисперсная фракция по результатам термического и электронно-микроскопического анализов представлена гидрослюдой с небольшой примесью кальцита, термически инертными минералами.

Наличие всех признаков лессовых пород, выдержанный гранулометрический и минералогический состав, отсутствие слоистости, незначительная примесь мелкой щебенки местных пород, многочисленные пустоты, от корней травянистых растений позволяют предположить их эолово-делювиальное происхождение, сопровождавшееся наложением почвообразовательных процессов.

7. Прежде чем приступить к описанию верхней погребенной почвы, следует отметить некоторые особенности ее условий залегания. Все описанные выше пачки лессовидных суглинков и погребенных почв располагаются параллельно базальному русловому галечнику. Верхняя погребенная почва и покровные лессовидные суглинки залегают плащеобразно, следуя рельефу более древних пород. Очевидно, террасовые и перекрывающие их отложения верхней пачки лессовидных суглинков (пачка 6) после отложения были сдунудированы, и этот-то рельеф повторяет верхняя погребенная почва и покровный лессовидный суглинок. Покровное их залегание хорошо прослеживается по простиранию без зачисток, так как верхняя погребенная почва отмечена полосой полыни и других травянистых растений, растущих над обрывом вдоль берега на месте выхода почвы. А покровный лессовидный суглинок не задернован, хорошо держит 3—4 м вертикальные столбы и проследить его условия залегания не представляет трудностей.

Верхняя погребенная почва общей мощностью 1,7 м имеет иные морфологические особенности, чем две нижние. Это темно-бурый пылевато-супесчаный суглинок, слабо пористый, бесструктурный, некарбонатный. В подошве погребенной почвы и в кровле подстилающей материнской породы видны так называемые «кротовины» — сечения пор различных землероев, заполненные крошечком из смеси частиц различных почвенных горизонтов [2].

Гумус в профиле верхней погребенной почвы распределяется неравномерно: в кровле (7,4 м—8,1 м) он составляет 0,71—0,81%, в иллювиальном горизонте—0,38—0,24%. Величина емкости поглощения возрастает к подошве почвы с 21,8 до 27,4 мг/экв на 100 г породы.

Морфологические признаки, такое распределение гумуса, большая мощность почвы и наличие древних кротовин могут указывать на сходство верхней погребенной почвы с черноземами.

8. Венчается разрез покровными лессовидными суглинками (мощность 5—6 м), на которых развита современная почва. Выше уже было отмечено, лессовидные суглинки, следуя размытому более древнему рельефу, образуют как бы гриву, пологой стороной направленную вниз по течению р. Томи и в сторону речки Абашевой, т. е. залегают плащеобразно, спускаясь с водораздела реки Томи (об этом говорят мате-

риалы геологической съемки). Суглинки обладают всеми признаками лессовых пород: светлой желтовато-бурой окраской, рыхлые, мучнистые, макропористые, с многочисленными мелкими (до 1 мм в диаметре) цилиндрическими пустотами, возникшими на месте сгнивших корней травянистых растений (в некоторых сохранились истлевшие обрывки растений).

В лессовидных суглинках собрана масса мелких моллюсков-гастропод, по определению А. С. Стеклова, они все относятся к «лессовому» комплексу и являются наземными.

Собрано пока четыре вида моллюсков, причем последние располагаются беспорядочно. Это, по нашему мнению, должно указывать на то, что они не были смыты откуда-то, а захоронились на месте.

Результаты лабораторных анализов также обнаруживают все свойства лессовидных пород в описываемых суглинках.

Преобладающей фракцией в механическом составе является крупнопылеватая «лессовая» [4]—48,7—63,6%. Карбонатность варьирует от 0% (под современной почвой) до 3,98%. Содержание гумуса относительно велико 0,22—0,57%.

Величина емкости поглощения 16,9—24,8 мг/экв на 100 г породы вполне согласуется с гидрослюдистым типом коллоидной глинистой фракции и относительно высоким ее содержанием (фракция < 0,005 мм составляет 16,9—28,0%).

Величина рН суспензии лессовидных суглинков, определенная на потенциометре ЛПУ-01, достигает в описываемой пачке значения 8,27—8,39, что соответствует щелочным условиям и объясняется присутствием карбонатов кальция.

В химическом составе покровных лессовидных суглинков преобладает кремнезем (61%), окись алюминия (13,94%). Содержание окиси кальция (5%) по сравнению с другими пачками лессовидных суглинков увеличилось в несколько раз.

По значению кремнекислого коэффициента (отношение окиси кремния к окиси алюминия), отражающего зональность процессов выветривания, юг Кузбасса можно сравнить с Восточным Ставрополем [7].

Минералогический состав покровной пачки мало отличается от вышеописанных подстилающих пород.

Плащеобразное залегание покровных лессовидных суглинков, выдержанная мощность вдоль всего разреза, однородный пылеватый состав, наличие наземных моллюсков, встречающихся во всей толще, позволяет предположить эоловый генезис этих пород. Присутствие незначительного количества обломков (размерами 2—10 мм) местных пород указывает на участие в формировании продуктов данной толщи делювиальных процессов. Процессы выветривания и почвообразования преобразовывали отложившийся материал в сингенетическую и эпигенетическую стадии.

Спорово-пыльцевые исследования, проведенные для всех отобранных образцов, не дали положительных результатов. Все образцы оказались немymi.

О возрасте антропогенных отложений Старо-Абашевского разреза можно судить пока лишь по косвенным данным. Судя по высоте цоколя, сложному строению разреза, в котором выделяется три погребенных почвы, и высоте поверхности разреза, это будет, вероятно, третья надпойменная терраса. По схеме Ю. Б. Файнера [13] аллювий третьей надпойменной террасы формировался в среднелейстоценовое время. Как было показано выше, после отложения террасового аллювия и преобразования его процессами выветривания в лессовидные суглинки в субэраальных условиях поверхность террасы была сденудирована, на это

потребовалось, вероятно, немало времени. Следовательно, покровная пачка лессовидных суглинков, перекрывающая, кроме третьей, и вторую надпойменную верхнечетвертичную террасу (о чем говорят материалы бурения, проведенного при геолого-съемочных работах партиями Западно-Сибирской геолого-съемочной экспедиции) имеет, вероятно, возраст не древнее второй половины верхнего плейстоцена.

Характеристика геологического разреза у с. Старо-Абашева служит доказательством того, что основой для выработки детальной стратиграфической схемы антропогена лессовых областей должны являться опорные разрезы, изученные комплексом методов. Древние ископаемые почвы имеют важное палеогеографическое значение, давая возможность восстановить при правильном определении генетического типа широкий комплекс физико-географических условий прошлого (климат, растительность и т. д.) [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. В. Аринушкина. Руководство по химическому анализу почв. Изд-во МГУ, 1962.
2. С. Г. Боч, В. И. Громов, К. В. Никифорова, В. В. Полюев, Е. В. Шанцер и др. Краткое полевое руководство по комплексной геологической съемке четвертичных отложений. М., 1957.
3. И. П. Герасимов. Погребенные почвы и их палеогеографическое значение. Кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. I, изд. АН СССР, 1961.
4. Н. И. Кригер. Лесс, его свойства и связь с географической средой. Изд. «Наука», М., 1965.
5. А. М. Кузьмин. Материалы к расчленению ледникового периода в Кузнецко-Алтайской области. Изв. Зап.-Сиб. отд. геол. комитета, т. VIII, вып. 2, Томск, 1929.
6. Л. И. Кульчицкий. Определение емкости поглощения глин методом адсорбции органического красителя метиленового голубого. Кора выветривания, вып. 3, 1960.
7. А. И. Ларионов, В. А. Приклонский, В. П. Анафьев. Лессовые породы СССР и их строительные свойства. Госгеолтехиздат. М., 1959.
8. Б. Ф. Михальченко. К стратиграфии и литологии четвертичных отложений западной части Кузнецкой котловины. Изв. ТПИ, т. 151, Томск, 1966.
9. С. С. Морозов. Опыт исследования вещественного состава и физических свойств погребенных почв разных генетических типов в четвертичных отложениях Украины и Центральной черноземной полосы с палеогеографическими целями. Кн. «Материалы Всесоюз. совещ. по изучению четверт. периода», т. I, изд-во АН СССР, 1961.
10. Б. П. Нифантов. Инженерно-геологическая характеристика лессовидных пород Беловского района Кузбасса. Сборник научных трудов т. VII, ТИСИ, Томск, 1960.
11. М. Ф. Веклич, А. Т. Артюшенко, Н. А. Сиренко и др. Опорные геологические разрезы антропогена Украины. ч. I. Изд-во «Наукова думка», Киев, 1967.
12. А. С. Рябченков. К вопросу о происхождении лесса Украины в свете минералогических данных. Бюлл. Комисс. по изуч. четвертичного периода, № 20, 1955.
13. Ю. Б. Файнер. История развития Кузнецкой котловины в мезозойскую и кайнозойскую эры. Диссертация. Новосибирск, 1967.
14. Е. В. Шумилова. Террасы реки Томи в ее среднем течении. Издание ЗСГ, Г.Г.Г., Томск, 1934.