

В. И. ЕЛИСЕЕВ

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЛЁССОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА

Среди казахстанских и среднеазиатских исследователей широко распространен взгляд о том, что лёссы образуются в результате пролювиального отмучивания. Попытаемся разобраться, насколько такое утверждение соответствует действительности. Для решения проблемы происхождения лёссов важно договориться о терминологии, т. е. о том, что нужно вкладывать в понятие «лёссы» и «лёссовидная порода». Вслед за рядом исследователей под лёссами мы понимаем образования, характеризующиеся следующими особенностями. Лёссы — это алевритовые суглинки (тяжелые или легкие) или алевритовые супеси (тяжелые или легкие) с высоким содержанием фракции 0,05—0,01 мм. Обычно ее содержание не менее 45%, а нередко она составляет 60—70 и даже 80% (табл. 1). Отмеченная особенность гранулометрического состава лёссов удивительно постоянна на огромных пространствах. Лёссы Украины, хребта Тарбогатай, Заилийского Алатау, Ферганской впадины и Приташкентского района, прослеживающиеся в различных геоморфологических условиях (в ущельях горных долин, на водоразделах, террасах рек и т. д.), характеризуются исключительной однородностью гранулометрического состава. Какие-либо включения песков, гравия или тем более галек в них совершенно отсутствуют. Этот факт не может не указывать на какой-то единый способ их образования. Лёссы характеризуются палевым (желтого-серым) цветом, большой пористостью, наличием карбонатов, горизонтов, погребенных почв и вертикальной отдельностью, которая всюду отчетливо выражена в обнажениях.

В том случае, когда толще не присущи все перечисленные признаки, было бы неправильно называть ее лёссом. Если же порода не обладает всем комплексом признаков, отличающим лёсс, но только частью их (например, слоиста или содержит включения), она должна называться лёссовидной. Порода должна называться лёссовидной даже в том случае, если содержание в ней фракции 0,05—0,01 мм менее 45%, хотя имеются налицо все остальные отмеченные признаки.

В качестве примера укажем: неслоистые породы ташкентского комплекса в Приташкентском районе оказываются лёссом, а близкие к нему по облику слоистые породы голодностепского комплекса следует именовать лёссовидными. Многие исследователи не придерживаются этого принципа и называют «лёссовидными» и лёссами породы, которые таковыми не являются, что приводит к неверному пониманию вопроса о происхождении лёссов. Г. А. Мавлянов (1958) к лёссовидным породам, например, относит периферические части конусов выноса Южной Ферганы, которые имеют сравнительно грубый состав, относительно малые пористость и просадочность и т. д. Ряд исследователей считает лёссами осадки, развитые в периферической части пролювиального шлейфа в районе г. Самарканда. Но они слоисты и могут рассматриваться только как типичные лёссовидные суглинки и глины.

Таблица 1

Гранулометрический анализ лёссов и лёссовидных пород

№ образца	Место отбора образца	Содержание фракций %: размеры, м							Гигроскопическая влажность	Объемный вес (высушенного образца)	Удельный вес	Пористость, %	Процент растворимых солей	Название породы
		1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	—0,05—0,01	0,01—0,005	<0,005						
86у	Обн. 7, у с. Ладин близ дороги с. Ладин—г. Прилуки	—	—	0,1	5,0	81,3	3,4	10,2	0,90	1,44	2,70	47	0,3	Лёссы, супеси легкие алевритовые
91у	Обн. 9. Водораздел Сулы и Удая	—	—	0,6	11,5	75,0	3,1	9,8	0,98	1,40	2,67	48	1,3	Лёссы, супеси легкие алевритовые
191	Обн. 234. 2 км к северо-западу от с. Тополевка (Джунгарский Алатау)	—	—	0,3	23,3	50,3	6,6	19,5	1,03	Разруш.	—	—	0,4	Лёссы, супеси тяжелые алевритовые
261	Обн. 303, р. Уджарка Средняя, напротив с. Алексеевки (хр. Тарбогатай)	—	0,1	1,1	23,3	54,1	4,7	16,7	1,92	1,56	2,71	43	0,3	Лёссы, супеси тяжелые алевритовые
277	Обн. 316. Восточная окраина, г. Алма-Ата	—	—	0,3	21,5	59,5	5,4	13,3	1,41	Разруш.	2,72	—	1,6	Лёссы, супеси легкие алевритовые
289	Обн. 343. Левый склон р. Майлису, у с. Избаскент	—	—	0,3	3,6	62,2	20,3	13,6	1,05	1,42	2,72	48	10,9	Лёссы, суглинки тяжелые алевритовые
290	Обн. 344. Левый склон р. Майлису, у знака 1131	0,2	0,3	0,8	6,8	46,8	19,1	26,0	1,31	1,52	2,71	45	0,9	Лёссы, суглинки тяжелые алевритовые
309	Обн. 356. 2,8 км от р. Снаб по дороге на г. Бухару	—	—	0,3	17,4	68,1	5,5	8,7	0,89	1,49	2,70	45	0,9	Супеси лёссовидные легкие алевритовые
310	Там же	—	—	0,4	13,6	61,9	12,2	11,4	0,80	Разруш.	2,71	—	0,6	Супеси лёссовидные тяжелые алевритовые
311	Обн. 357. Правый склон р. Чирчик в 9 км ниже дороги Низябаш-Янгиюль	—	—	0,2	7,2	75,3	7,0	10,3	1,02	То же	2,71	—	1,4	Супеси лёссовидные легкие алевритовые
312	Там же	—	—	0,2	6,9	64,4	8,4	20,1	1,35	»	2,73	—	0,4	Супеси лёссовидные легкие алевритовые
315	Обн. 359. Кирпичный завод у г. Ташкента	—	—	0,3	14,9	60,1	8,2	16,5	1,32	1,48	2,72	46	0,2	Супеси лёссовидные тяжелые алевритовые

Таблица 1 (окончание)

№ образца	Место отбора образца	Содержание фракций в %, размеры, мм							Гигроскопическая влажность	Объемный вес (высушенного образца)	Удельный вес	Пористость, %	Процент растворимых солей	Название породы
		1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	<0,005						
316	Обн. 359. Кирпичный завод у г. Ташкента	—	—	0,3	11,4	55,4	22,8	10,1	1,20	1,46	2,73	47	0,2	Лёссы, супеси тяжелые алевритовые
348	Обн. 383. Западная окраина с. Айпара (Колпаковский грабен в хр. Джунгарский Алатау)	—	—	0,1	22,5	59,3	16,2	1,9	1,46	Разруш.	2,73	—	0,4	Лёссы, суглинки легкие алевритовые (погребенная почва)
379	Обн. 410. 6 км юго-западнее с. Мукры (северо-западное окончание хр. Джунгарский Алатау)	—	—	1,3	43,9	22,9	20,3	11,6	0,89	1,52	2,72	45	0,2	Лёссы, супеси легкие алевритовые
383	Обн. 413. 0,5 км западнее с. Узун-Агач (северо-западное окончание хр. Джунгарский Алатау)	—	—	0,2	12,6	45,4	20,2	21,6	1,09	1,75	2,70	36	0,4	Суглинки лёссовидные легкие алевритовые
388	Обн. 414. Перевал Курдай, высота 1233 м (отроги Зайлийского Алатау—горы Кендыктас)	—	—	0,2	12,0	49,8	13,0	25,0	1,24	1,38	2,74	50	0,7	Лёссы, суглинки тяжелые алевритовые
394	Обн. 420. Левый склон р. Алмалык у водохранилища (Кураминский хребет)	—	0,1	0,2	10,0	50,8	16,7	22,2	1,46	1,69	2,71	39	1,5	Лёссы, суглинки легкие алевритовые
293	Обн. 351. Правый склон сая Камчик, 0,4 км выше устья (Кураминский хребет)	—	—	0,2	9,8	71,9	5,3	12,8	1,05	1,35	2,72	51	0,3	Супеси лёссовидные легкие алевритовые

* Анализы проводились в лаборатории ПНИИИСа под руководством Н. К. Сенкевич.

Отличать лёссов от «нелёссов» важно прежде всего в отношении происхождения, а затем и для суждения о возможных свойствах породы. Если же лёссовидные породы называть «лёссами» и относить к ним и всякие «нелёссы», то это приведет только к путанице литологических понятий и полному затемнению вопроса о происхождении лёссов.

При изучении лёссов и лёссовидных пород важно раскрывать все особенности их петрографического состава. Большую роль при этом играет исследование карбонатов и глинистого вещества.

Анализ карбонатной части из образцов лёссов показывает, что она представлена преимущественно кальцитом. Содержание его увеличивается от лёссов ташкентского комплекса к лёссам сохского. В последнем содержание кальцита местами достигает 27% (табл. 2). Содержание доломита изменяется от десятых долей до 3%. В одном образце, отобранном из лёссов ташкентского комплекса района Майлису (северо-восточная Фергана) доломит составляет почти 9%. Полуторные окислы имеются в количестве 4—5, иногда 7%.

Рентгеновский анализ глинистой фракции из лёссов Приташкентского района и района Майлису показал, что основным компонентом ее является диоктаэдрическая гидрослюда. Кроме нее встречаются хлорит, каолинит и кварц. Кривые нагревания глинистой фракции из лёссов Приташкентского района и района р. Майлису также указывают на ее гидрослюдистый состав.

Все признаки лёссов, а именно: вертикальная трещиноватость, наличие макропор, являющихся подчас ясными следами корней растений (ибо содержат углистое вещество), указывают на его субаэральное происхождение, т. е. на возникновение под пологом атмосферы. Сказанным не решается вопрос о происхождении лёссов, ибо такие образования как делювиальные, пойменно-аллювиальные и отчасти пролювиальные также имеют субаэральное происхождение.

Накопление лёссов происходило при достаточно аридной обстановке. На аридный климат лёссовобразования указывают наличие воднорастворимых карбонатов и сильная просадочность лёссов. Очевидно, что те же условия необходимы и для сохранения этих свойств в породе. Р. Ф. Флинт, не придавая решающего значения климату, все же пишет: «поскольку в настоящее время лёсс накапливается в районах со степным климатом и редко встречается в гумидных областях, можно предположить, что сухой климат представляет оптимальные условия» (Флинт, 1963, стр. 201)

Климатическая обстановка в районах накопления лёсса не оставалась неизменной. На это указывают горизонты погребенных почв в лёссах, свидетельствующие о перерывах в лёссонакоплении. Однако характер местных почв на лёссах Средней Азии и Казахстана, являющихся бурыми и сероземными, указывает на то, что резкого изменения климата, по-видимому, не было. Он перманентно оставался засушливым.

В отношении происхождения лёссов Средней Азии и Казахстана и, в частности, лёссов Приташкентского района существует пять гипотез: пролювиальная (Г. А. Мавлянов), аллювиальная (Ю. А. Скворцов), делювиальная (Н. П. Васильковский), почвенная (И. П. Герасимов) и эоловая (В. А. Обручев).

Лёссов Средней Азии и Казахстана не могут иметь пролювиальное происхождение. Детальный литологический анализ верхнеплейстоценового пролювия указанной области показал, что лёссовы в его составе отсутствуют (Елисеев, 1963, 1964, 1965). Лёссовидные породы, хотя и встречаются, но довольно редко. В составе верхнеплейстоценового пролювия развиты глины, суглинки и мергели, характеризующиеся в отличие от лёсса ясно выраженной слоистостью, неоднородностью гранулометрического состава, наличием линз галечников, меньшей просадочностью

Таблица 2

Анализ карбонатной части лёссов и лёссовидных пород (содержание компонентов, %)

№ образца	Место отбора образца	Минеральный нерастворимый остаток	Содержание окислов				Сумма окислов и нерастворимого остатка	CaCO ₃	MgCO ₃	Кальцит	Доломит	С (органический)	Наименование комплекса
			R ₂ O ₃	CaO	MgO	CO ₂							
311	Обн. 357. Правый склон долины р. Чирчик, в 9 км ниже дороги Низябаш—Янгиюль	70,46	4,86	9,89	1,56	8,42	95,19	17,67	1,23	16,20	2,70	0,16	Голодностепский
312	Там же	69,90	5,84	9,27	1,78	8,02	95,81	16,56	1,40	14,96	3,0	0,10	То же
313	»	72,24	4,90	10,51	1,33	9,86	88,84	18,78	2,78	15,48	6,08	0,30	»
314	Обн. 358. Правый склон долины р. Чирчик, 1,5 км ниже обн. 357	70,54	4,68	11,33	0,96	8,66	96,17	19,69	—	19,69	—	0,16	»
315	Обн. 359. Кирпичный завод у г. Ташкента, 0,5 км севернее ж.д. разъезда Узгариш	69,66	4,70	11,74	0,89	9,24	96,23	20,98	—	20,98	—	0,03	Ташкентский
316	Там же	69,12	5,12	10,82	1,11	8,78	94,95	19,33	0,52	18,72	1,13	0,11	Погребенная почва в лёссе ташкентского комплекса Ташкентский
317	Обн. 361. Правый склон долины р. Сырдарья в 2 км севернее колхоза Берлик	69,78	4,64	10,2	1,30	8,20	94,12	18,23	0,33	17,84	0,72	0,04	То же
318	Там же	66,84	5,06	11,03	1,93	9,36	94,22	19,69	1,34	18,09	2,94	0,78	То же
265	Обн. 305, р. Урджарка, напротив Попова ручья (южный склон хр. Тарбогатай)	62,26	7,02	14,84	1,11	11,64	96,87	26,45	—	26,45	—	0,22	Сохский
96	Обн. 90. Левый склон р. Майлису, у Избаскента	65,18	4,32	13,12	1,93	11,02	95,57	23,42	4,04	18,62	8,84	0,15	Ташкентский
289	Обн. 90. Левый склон р. Майлису, у Избаскента	67,20	4,56	11,92	1,93	9,82	94,43	21,27	0,90	21,10	1,07	0,14	Ташкентский
290	Обн. 344. Левый склон р. Майлису, у зн. 1131	62,10	4,18	15,50	1,28	12,32	95,38	27,67	0,29	27,34	0,62	0,35	Сохский
291	Обн. 346. Правый склон р. Майлису, напротив знака 1131	64,36	4,18	14,90	1,28	11,48	96,66	26,11	—	26,11	—	0,46	То же

и т. д. Мнению о пролювиальном происхождении лёсса противоречат также данные о его географическом распространении в Средней Азии и Казахстане. Если пролювий развит всюду вдоль подножий горных хребтов, то лёсс прослеживается только в отдельных районах, свидетельствуя тем самым о «необязательности» его присутствия в фациях пролювия. В Ферганской впадине, например, пролювий опоясывает ее склоны в форме сплошного кольца, тогда как лёссы имеются лишь в ее восточной части. В Иссыккульской впадине лёссы практически отсутствуют, а пролювий так же, как и в Ферганской, — развит сплошным кольцом. Лёссы имеются в восточных частях северных подножий хребтов Киргизского и Заилийского Алатау, но отсутствует в западных, где пролювий развит не менее мощно (Шанцер, 1966).

Для более древних генераций пролювия лёссы играют роль покровных пород, ибо залегают на пролювиальных конгломератах и притом по резкой границе, а вовсе не являются его периферической фацией. Нередко лёссы, покрывая пролювиальные конгломераты, переходят с них на палеозойские образования. Это можно наблюдать, например, в долине р. Семерлы (северо-восточная часть Джунгарского Алатау), где лёссы сохского комплекса с конгломератов нижнего плейстоцена переходят на палеозойские породы. Приведенные факты показывают, что прямой фациальной связи между лёссами и пролювиальными конгломератами не имеется.

В других местах лёссы даже косвенно не связаны с пролювием, залегая на тех или иных породах палеозоя. Например, между населенными пунктами Мукры и Кызылтоган в северо-восточной части хр. Джунгарский Алатау лёссы залегают на кремнистых сланцах палеозоя, по р. Кашка в северо-восточной части Киргизского хребта — на метаморфических сланцах, на перевале Курдай — на гранитах, на месторождении Алмалык — в северо-западной части Кураминского хребта — на известняках и т. д.

Иногда можно наблюдать плащеобразное залегание, когда лёссы сплошным чехлом перекрывают водоразделы и склоны. Подобный пример залегания можно наблюдать у перевала Курдай в горах Кендыктас, образующих северо-западное окончание Заилийского Алатау. Здесь выходы лёссов приурочены к выровненной поверхности с абсолютной высотой 1233 м; отсюда поверхность лёссов снижается во всех направлениях. И поскольку у нас нет никаких оснований полагать, что ранее во время образования лёссов здесь не было водораздела, мы вынуждены отвергнуть возможность отложения здесь этой толщи каким-нибудь иным, кроме эолового (делювиальным, пролювиальным или аллювиальным), путем. Наблюдающаяся обычно чрезвычайно резкая граница между лёссами и подстилающими их породами исключает гипотезу об элювиальном генезисе лёссов.

В некоторых районах лёссы с размывом залегают на вершинах изолированных сопок, образованных метаморфическими породами. Это можно наблюдать, например, на горе Лысой в долине р. Кашка, спускающейся с северо-восточного склона Киргизского хребта. В северо-западной части хребта Джунгарский Алатау, к югу от с. Тополевки лёссы прослеживаются на водоразделе ручьев Петрова и Бесемес. В их постели — граниты. Начинаясь приблизительно в 2 км к югу от с. Тополевки (на абс. высоте 1000 м), лёссы прослеживаются вверх по ручью к водораздельной части хребта на расстоянии 6 км (до абс. высоты приблизительно 1600 м), где они выклиниваются, и далее на дневную поверхность выходят только граниты. На этом расстоянии мы не замечаем какого-либо изменения в гранулометрическом составе лёссов, как это бывает в делювиальных и пролювиальных отложениях.

Литологический состав и условия залегания лёссов не позволяют считать их и аллювиальным осадком. Делювиальный генезис лёссов (ибо эти лёссы скорее всего можно принять за делювиальный осадок) не согласуется и с таким фактом. Если сравнить химический анализ лёссов (обр. 191) и подстилающих их гранитов (обр. 194), бросается в глаза резкое увеличение (почти в восемь раз) содержания кальцита в лёссах по сравнению с гранитами (табл. 3).

Таблица 3

Химический анализ лёсса и гранита из северо-западной части хр. Джунгарский Алатау

№ образца, порода	Содержание, %								
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O
191, лёсс	58,21	0,72	11,78	1,69	1,72	0,07	8,05	2,58	2,30
194, гранит	65,51	0,70	16,25	3,0	0,43	0,03	—	1,21	3,12

№ образца, порода	Содержание, %								
	K ₂ O	H ₂ O+	H ₂ O-	CO ₂	C	P ₂ O ₅	Сумма	CaCO ₃	Остаток CaO
191, лёсс	2,62	2,92	1,20	5,58	0,05	0,25	99,74	12,68	7,10
194, гранит	3,35	1,29	0,89	0,76	0,05	0,18	99,81	1,73	2,07

В то же время это увеличение карбонатов нельзя связать с выносом их из гранитов и переотложением ниже по склону, так как кварц, полевые шпаты и биотит в шлифе из лёссов — свежие, невыветрелые. Считать, что увеличение количества карбонатов связано с привносом грунтовыми водами, что казалось бы легко осуществляется, вряд ли можно, так как в шлифах видно, что в лёссах много именно обломочного кальцита. Увеличение кальцита в лёссах скорее всего можно объяснить его приносом из другого места эоловым путем в виде частиц пыли. На основании изложенного можно думать, что лёссы Средней Азии и Казахстана накапливались вообще вне всякой связи с пролювием, так как никакой генетической связи между ними и пролювием не обнаруживается.

Широко распространенное еще с времен работ А. П. Павлова мнение о том, что пролювиальным путем возникла основная часть туркестанских лёссов, не подтверждается приведенными наблюдениями. В то же время особенности залегания лёссов (с размывом на изолированных возвышенностях, плащеобразный характер и т. д.) и их географическое распространение свидетельствуют о явном участии эолового фактора в лёссонакоплении. Только эоловой теорией можно более или менее удовлетворительно объяснить эти факты.

Эоловое происхождение лёссов подтверждается их пространственной связью с массивами эоловых песков, отмечавшейся ранее Б. А. Федоровичем (1960), М. И. Ломоновичем (1953) и другими исследователями. Эта связь заключается в том, что наиболее мощные и обширные покровы лёссов развиты на склонах хребтов, обращенных к песчаным массивам. Последние поставляли и поставляют пыль, из которой сформировались и формируются толщи лёссов. Так, судя по направлению ветров (см. Фе-

дорович, 1960, фиг. 2), источниками пыли для лёссов северных склонов хребтов Заилийского Алатау и Киргизского служили прибалхашские пески и пески Мууюнкумов.

Пыль, из которой возникли приташкентские лёссы, выносилась из Мууюнкумов, Кызылкумов и т. д.

Для большей убедительности остановимся на происхождении лёссов ташкентского комплекса в Приташкентском районе, слагающих водораздел Чирчика и Келеса. Они протягиваются на расстоянии более 100 км — от гор Коржинтау до р. Сырдарьи. На всем этом протяжении лёссы характеризуются однородностью гранулометрического состава: всюду в них преобладает фракция 0,05—0,01 мм. Химический состав лёссов на основании анализов 32 образцов, отобранных из шурфа в 12 км западнее-северо-западнее железнодорожной станции Чиназ, по данным Г. А. Мавлянова (1958), приведен в табл. 4.

Таблица 4

Химический состав лёссов, %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
52,34	10,91	3,35	0,97	0,60	0,07	3,19	0,99	2,17
CaO	P ₂ O ₅	SO ₂	CO ₂	H ₂ O при 105°	CO ₂ , H ₂ O п. п.	Сумма		
12,4	0,16	0,46	8,56	1,26	2,45	99,93		

Это лёссы палевые, высокопористые, неслоистые, вертикально-трещиноватые, обнажаются вертикальными стенками, содержат горизонты погребенных почв. У Ташкента только до глубины 25 м насчитывается пять горизонтов погребенных почв. Таким образом, лёссы ташкентского комплекса обладают всеми признаками типичных лёссов. Их мощность увеличивается от гор к Сырдарье, где достигает 80—85 м. Лёссы на указанном пространстве подстилаются самыми разнообразными породами: конгломератами, галечниками, мергелями.

В подошве лёссов ташкентского комплекса (в песчаной линзе, подстилающей лёссы) к юго-западу от г. Ташкента был найден зуб *Elasmotherium sibiricum* (Скворцов, 1953). По р. Уралу (в районе Уральска и Оренбурга), по данным Л. И. Боровикова, М. Г. Кипиани и А. Д. Колбутова (1960), *Elasmotherium sibiricum* встречен в песчано-галечниковых отложениях с типичными хазарскими формами, как *Elephas trogontherii*, *Bison priscus longicornis* и *Camelus knoblochi* (по определению и заключению Н. К. Верещагина и И. М. Громова).

В наюсах арыка Бозсу, прорезавшего лёссы ташкентского комплекса примерно на 40 м, по данным Г. Ф. Тетюхина, встречаются многочисленные экземпляры орудий мустьерской и единичные обломки орудий ашель-мустьерской культур, которые могли быть вымыты только из отложений ташкентских лёссов (Тетюхин, 1960). Можно думать, что возраст песков основания и покрывающего их лёсса ташкентского комплекса в нижней и средней части — среднеплейстоценовый.

В верхней части лёсса ташкентского комплекса А. А. Лазаренко в 1968 г. нашел отщеп из кварцевого порфира, который, по мнению В. И. Громова, несомненно сделан человеком. Отщеп обнаружен в во-

сточной части оврага Бур-Джар, в 6,5 км к востоку от г. Пскента на глубине 14,2 м от поверхности. А. А. Лазаренко и В. И. Громов (1970) пишут, что по общепринятой теперь археологами и многими геологами культурно-хронологической схеме возраст породы, вмещающей данный отщеп, не может быть старше рисс-вюрма, другими словами — не старше верхнего плейстоцена.

Приведенные данные о возрасте основаны на заключениях ряда крупных археологов, которым авторы показывали отщеп. Следовательно, можно предполагать, что лёсс ташкентского комплекса имеет разный возраст. Иными словами, толща ташкентского лёсса состоит из горизонтов разного возраста: среднеплейстоценового и верхнеплейстоценового. Ранее большинством исследователей, в том числе и автором (Елисеев, 1962), образования ташкентского комплекса полностью считались среднеплейстоценовыми.

В отложениях ташкентского комплекса вложены осадки голодностепского комплекса. В них, в 2 км юго-западнее Ташкента, в арыке Бозсу на глубине 14,5—15 м в песчано-галечниковых отложениях, подстилающих лёссовидные породы, встречены верхнепалеолитический отщеп, а также кости лошади, абсолютный возраст которых исчисляется примерно в 38 тыс. лет (Тетюхин, 1960). Примерно в 5 км юго-восточнее Ташкента в лёссовидных породах голодностепского комплекса на глубине 7 м обнаружены обломки костей *Equus hemionus* (по определению Е. Л. Дмитриевой; Тетюхин, 1960). Поскольку верхняя часть лёсса ташкентского комплекса и лёссовидные породы голодностепского комплекса имеют верхнеплейстоценовый возраст, можно предположить, что они формировались в одно и то же время. Это очень важно, как увидим ниже, для выяснения генезиса лёсса ташкентского комплекса.

После сделанных замечаний о лёссе ташкентского комплекса перейдем к рассмотрению его происхождения. Предположив, что лёсс ташкентского комплекса, залегающий на конгломератах, завершает собой стадию формирования конуса выноса, мы остановимся перед вопросом: куда же девалась река, отложившая галечники? Допустим, что она продолжала существовать в сильно уменьшенном виде. Однако при таком допущении мы не сможем себе представить, как могла сформироваться мощная, совершенно однородная, неслоистая толща лёссов совсем без прослоев песков и галечников. Какая бы ни была река, она неизбежно откладывала бы более грубые разности пород в паводок (пески, мелкие галечники), но их совершенно нет в лёссах ташкентского комплекса на протяжении 90—100 км. Следовательно, это предположение должно быть отвергнуто.

Лёссы не могли быть отложены и в качестве пойменной фации аллювия, как в свое время предполагал Ю. А. Скворцов (1953), ибо становится абсолютно непонятным отсутствие в лёссах русловой фации аллювия. Ведь, чтобы возникла толща пойменного аллювия мощностью в восемь десятков метров, река обязательно должна была мигрировать в разные стороны и откладывать, наряду с мелкоземом, галечники или пески в русло, по крайней мере, в паводок. К этому можно добавить, что мы не знаем пойменных отложений как голоценовых, так и плейстоценовых, которые бы характеризовались такой сортировкой материала и отсутствием слоистости. Обычно это хорошо слоистые образования, которые можно наблюдать, например, в осадках голодностепской террасы р. Сырдарья.

Объяснить происхождение лёссов в результате действия струек, дождевых и талых вод, т. е. делювиальным путем (Васильковский, 1952), также невозможно, из-за полной невероятности для струек дождевых и талых вод нестиль от гор на расстоянии 100—110 км, не сливаясь в речные потоки. Даже, предположив, что по плоской поверхности конуса, ближе к его вершине, текли струйки дождевых и талых снеговых вод, мы не

получим объяснения образования лёссов таким путем. Переносящая сила этих струек очень мала, и совершенно невозможно представить себе процесс так, чтобы эти струйки, отложив часть материала у г. Ташкента, продолжали отлагать лёсс вплоть до Сырдарьи, т. е. на расстоянии 60 км. Ведь известно, что даже относительно крупные реки иссякают на расстоянии 16—20 км от гор, тем скорее должны были иссякнуть мелкие струйки.

Если же эти струйки, объединяясь, давали потоки, то отложения, ими формируемые, нельзя называть делювием. Это будет либо пролювиальные, либо аллювиальные осадки. Но, как было показано выше, аллювиальным и пролювиальным путем лёссов ташкентского комплекса возникнуть не могли. Остается допустить поэтапное переотложение лёссов. Можно представить себе следующую картину. Вначале лёссов как делювиальные осадки отложились вблизи гор. Затем на их поверхность выпал дождь. Образовавшиеся струйки перенесли лёссов дальше от гор. С каждым разом все удаляясь от гор, толща лёссов достигла Сырдарьи.

Но такому допущению противоречит опять-таки большая мощность лёссов ташкентского комплекса. Переносящая способность струек дождевых и снеговых вод настолько мала, что трудно, даже просто невероятно, предположить возможность накопления лёссового шлейфа длиной более 100 км, шириной 30 км и мощностью почти 100 м. Подобное переотложение в какой-то степени вообразимо только в том случае, если пыль на площадь водораздела рек Чирчик и Келес приносилась эоловым путем.

Но переотложение эолового материала, на месте образования, — это особая проблема, углубляться в которую мы не имеем возможности. Отметим только, что в проблеме происхождения лёссов (со времени ее возникновения) всегда имелся и имеется в виду способ приноса, транспортировки материала к месту его накопления. Некоторые исследователи считают, что пыль, из которой состоят лёссовы, действительно перенесена по воздуху, а впоследствии переотложилась делювиальным путем. Следовательно, говорят они, лёссовы имеют делювиальное происхождение. Но это не точно. По существу дела этим лёссовам нельзя приписать делювиальное происхождение, ибо делювий — осадок, возникающий за счет преобразования только пород склона. Такие лёссовы можно было бы называть эолово-делювиальными.

И, наконец, следующий факт окончательно опровергает водную гипотезу происхождения лёссов Приташкентского района. Как указывалось, лёссовы верхней части ташкентского комплекса и лёссовидная порода голодностепского формировались примерно в одно и то же время. При этом слоистая толща голодностепского комплекса или, по крайней мере, какая-то часть ее накапливалась при участии текучей воды. Если полагать, что верхняя часть осадков ташкентского комплекса также возникла флювиальным путем, то надо допустить существование рядом двух параллельных потоков на разной высоте: на дне долины Чирчика и на водоразделе Чирчика и Келеса¹, что невозможно. Следовательно, осадки в пределах указанного водораздела в верхнеплейстоценовое время могли накапливаться только эоловым путем параллельно отложению в долине лёссовидных пород голодностепского комплекса.

В свете изложенных данных становится понятным отмечавшийся рядом исследователей факт уменьшения мощности лёссов от их древних прокровов к более молодым. Лёссовы сохского (нанайского) комплекса накапливались в течение всего четвертичного периода, начиная с нижнего плейстоцена. Они, возможно, состоят из трех разновозрастных толщ, наложенных одна на другую: нижнеплейстоценовой, среднеплейстоценовой и верх-

¹ Среднеазиатские геологи ошибочно считают, что осадки ташкентского комплекса слагают V террасу Чирчика. Это не терраса, а водораздел.

неплейстоцовой. Но лёссы ташкентского комплекса образовались, по-видимому, только в средне- и верхнеплейстоценовое время.

В последнее время гипотезу Н. П. Васильковского поддержал А. А. Лазаренко (1967). По его мнению, наиболее мощные лёссовые массивы оказываются приуроченными к подножиям склонов хребтов, где выпадает 800 мм и более осадков. Но такая приуроченность вовсе не является показателем делювиального происхождения лёссов. С таким же успехом можно утверждать, что лёссы в этих районах накопились эоловым путем. Относительно большая увлажненность склонов могла даже ускорить процесс выпадения пыли из воздуха: пылинки могли служить своеобразными ядрами конденсации влаги и выпадать вместе с каплями дождя на поверхность земли. В более сухом климате пыльная мгла может висеть в воздухе весьма продолжительное время.

Во всяком случае, все вышеперечисленные аргументы против делювиальной гипотезы образования лёссов, предложенной Н. П. Васильковским, остаются в полной силе и в этом случае, по крайней мере, для лёссов ташкентского комплекса в Приташкентском районе. Я уже не говорю о том, что лёссы в своем распространении не всюду строго приурочены к подножиям склонов хребтов, на которых в настоящее время выпадает 800 мм и более осадков. Так, в предгорьях хребтов Киргизского, Заилийского Алатау и Тарбогатая массивы лёссов в западном направлении уходят за границу территории с суммой осадков более 800 мм, в пределы площади с суммой годовых осадков 200—800 мм, а у подножия юго-восточного склона Чаткальского хребта вообще нет никаких лёссов, хотя сумма осадков здесь превышает 800 мм (см. Лазаренко, 1967, рис. 1).

Касаясь связи среднеазиатских лёссов с эоловым материалом, А. А. Лазаренко указывает на то, что современные условия в Средней Азии неблагоприятны для его накопления. В подтверждение этого положения он, ссылаясь на Н. Н. Романова (1960), пишет, что анализ циркуляционных условий пыльных бурь и мглы в пустынях Средней Азии показывает, что основная часть пыли совершает здесь своеобразный медленный круговорот и не покидает пределы пустынь. Необходимо заметить прежде всего, что А. А. Лазаренко не точно изложил данные Н. Н. Романова.

Приведем дословно высказывания Н. Н. Романова по этому вопросу. «В результате совместного действия антициклональных периферий (южных и юго-западных), теплых секторов циклонов и предпрорывных ситуаций перед выходом циклонов большие массы пыли выносятся к западу, северо-западу и к северу. Холодные же вторжения в какой-то мере возвращают пыль назад к ее источникам. В итоге большие массы мелкой пыли циркулируют над Средней Азией, грубо говоря, в противоположных направлениях, если рассматривать эти перемещения за большие промежутки времени. По-видимому, в результате пыльных бурь при таких циркуляционных условиях большая часть пыли совершает своеобразный круговорот. Конечно, немало пыли и покидает Среднюю Азию, но нам думается, что основная масса остается в её пределах» (Романов, 1960, стр. 113). Обратите внимание: пыль не покидает пределы Средней Азии, а не пустынь, как это утверждает Лазаренко. А это далеко не одно и то же.

Касаясь приведенных высказываний Н. Н. Романова (1960), Д. В. Наливкин пишет: «Это замечание обращает наше внимание на важное явление, существование которого почти не подчеркивается в литературе. Продукты дефляции, образующиеся в Средней Азии, остаются в ее пределах. Для эолового песка это несомненно; в отношении пыли много раз указывалось, что она оседает на склонах гор в виде лёсса. Поскольку высокие горы окружают с юга всю Среднюю Азию (включая северный Афгани-

стан), эоловая пыль тоже остается в ее пределах» (Наливкин, 1969, стр. 113).

Отметив, что в Средней Азии преобладают ветры северных румбов, Д. В. Наливкин приходит к такому выводу: «Все перечисленные работы и ряд других с полной несомненностью показывают, что над обширной территорией Средней Азии переносятся очень большие количества пыли. Высокие горные хребты, расположенные на юге, являются преградой для движения пыльных бурь. На их предгорьях и склонах скорость бурь резко ослабевает и пыль оседает, образуя мощные толщи лёсса, основного богатства почв Средней Азии. Пыльные бури Средней Азии — это мощный геологический фактор, имеющий исключительное значение» (1969, стр. 114).

Во многих районах Средней Азии и Казахстана часто висит пыльная мгла. В сентябре-октябре 1962 г. это явление наблюдалось нами в При-ташкентском районе, в восточной части Ферганской впадины (в частности, в районе г. Андижан и р. Майлису), в Колпаковском грабене Джунгарского Алатау. В литературе многократно описывались налеты пыльного ветра «афганца» в районе г. Термеза, имеющего северо-западное направление. Проникая вверх по долинам и, в частности, по долине р. Сурхандарьи, ветер теряет скорость и сбрасывает всю принесенную им пыль.

С давних пор известны случаи осаждения пыли высоко в горах — на ледниках и снежниках. По данным М. А. Глазовской (1952), в наиболее высоких частях денудационной поверхности хребта Терской Алатау (близких к осевой его части) лежат в виде шапок или караваев ледники. Они венчают водоразделы, занимают самые высокие плоскости, крупнообломочный материал на них не поступает, поэтому они не имеют морен. Но поверхность их покрыта тонким слоем серой пыли. «Ежегодное накопление мелкоземистого материала на поверхности ледников, венчающих вершины хребтов, можно объяснить лишь поступлением его в виде пыли из атмосферы. Иных источников поступления на поверхность льда твердого материала здесь нет» (Глазовская, 1952, стр. 57). Даже в ясную погоду на поверхность льда оседает значительное количество пыли, в мглистый день ее количество увеличивается почти в три раза по сравнению с ясными днями. В ясные дни, по данным Глазовской (1954), на поверхность льда, снега и скал оседает за сутки на площади в 1 см^2 от 130 000 до 270 000 минеральных частиц. Наряду с минеральной пылью на стеклах были обнаружены частицы органической пыли в количестве от 600 до 1200 на 1 см^2 (зеленые, синезеленые и диатомовые водоросли, споры грибов, лишайников и мхов, пыльца ели). За лето, указывает Глазовская (1954), на поверхности льда успевает образоваться заметный слой мелкозема. Интересно, что зерновой состав мелкозема, собранного Глазовской с ледников Берга, Ашу-Топ и Сава-Топ (всего пять образцов) характеризуется преобладанием, как и у лёссов, фракции 0,05—0,01 мм, содержание которой достигает 47%. Сходство гранулометрического состава пыли в воздухе и лёссах подтверждает эоловую теорию его накопления.

Н. Н. Романов (1960) указывает, что в Средней Азии за пятилетие (1951—1955 гг.) было зарегистрировано 3882 пыльных бури (по 50 станциям). При этом, «если учесть, что в настоящей работе была использована не вся существующая метеорологическая сеть, то станет ясным, что приведенное выше число (3882) могло быть значительно увеличено» (Романов, 1960, стр. 10).

Современное лёссообразование отмечается в пределах Прикопетдагской предгорной равнины. Лёссы формируются, по данным В. Л. Дубровкина (1950), из пыли, поступающей из Кара-Кумов, и по своим

свойствам аналогичны более древним лёссовидным супесям и суглинкам, указывая тем самым на эоловый генезис последних.

В. А. Обручев пишет: «Первичный лёсс образовывался, а местами образуется и в настоящее время, из пыли, выносимой ветрами из пустынь, создателями пыли являются процессы выветривания, существенными пособниками ветров являются вихри, высасывающие пыль с поверхности почвы в более высокие слои атмосферы» (1933, стр. 131).

Как видим, утверждение А. А. Лазаренко о том, что в настоящее время в Средней Азии для накопления лёссов условия неблагоприятны, лишено основания.

По данным В. А. Обручева (1933), лёссы в современную эпоху образуются в Северном Китае; это подтверждается и Н. Н. Карловым, который указывает, что в ненарушенной толще лёссов на глубине 1—2 м находятся фрагменты керамики, кирпича, монет и бронзовых орудий; в провинции Шаньси близ р. Сиэнь обнаружена большая плита с китайскими текстами (относящимися к 781 г. н. э.), покрытая типичными светло-палевыми лёссами мощностью в несколько футов, а на глубине 1—1,5 м в лёссах — толстостенные гробы, которые по китайскому обычаю оставляются на поверхности земли (Карлов, 1963). На современное лёссообразование в Кашгарии указывал К. И. Богданович (1892, 1917).

Таким образом, имеется достаточное количество фактов, указывающих на современное образование лёссов. И тем не менее мы вынуждены признать, что лёссонакопление в настоящее время идет значительно медленнее, чем шло раньше, ибо на лёссовых покровах развита современная сероземная почва. Подавляющее число эоловых бугров и гряд песчаных массивов Муюнкумов и Кызылкумов в настоящее время находится в заросшем состоянии и в стадии неподвижности. Развевается только небольшая часть песков. Следовательно, песчаные массивы в своем образовании претерпели два этапа: этап интенсивного развевания с образованием эоловых бугров и этап их зарастания. Иными словами, когда-то в пределах песчаных массивов существовали значительно более напряженные процессы развевания по сравнению с современными и лёссообразование протекало намного интенсивнее, чем теперь.

По моему мнению, эоловая пыль принимает большое участие и в толще осадков голодностепского комплекса. Лёссовидные породы этого комплекса по р. Чирчик имеют видимую мощность 11—12 м. В них видны два прослоя более рыхлых пород мощностью 0,1 м каждый, расположенные на высотах 7 и 8,8 м над поймой р. Чирчик. Любопытно, что между прослоями лёссовидные супеси явно слоистые, ниже они скрытослоистые (раскалываются в горизонтальном направлении), в самой верхней трехметровой пачке слоистость отсутствует. Породы верхней пачки скорее всего являются чисто эоловыми. По-видимому, они стали накапливаться на поверхности террасы в связи с врезанием р. Чирчик, когда паводковые воды перестали ее заливать. Идеально ровная поверхность террасы исключает предположение о пролювиальном или делювиальном генезисе лёссов. Только осаждением пыли из атмосферы можно объяснить указанную особенность поверхности террасы.

Все вышесказанное доказывает, что пролювиальная, аллювиальная и делювиальная гипотезы происхождения лёссов Средней Азии и Казахстана находятся в противоречии с наблюдаемыми явлениями и должны быть пересмотрены их создателями или приверженцами. Сторонники указанных гипотез не привели надежных фактов для их обоснования и ни в коей мере не опровергли эоловую теорию, предложенную В. А. Обручевым (Обручев, 1911, 1933). С течением времени теория В. А. Обручева подтверждается все новыми данными. Сам В. А. Обручев справед-

ливо указывал на то, что «никто не отрицает переноса ветром песка и образования из него крупных скоплений в виде дюн и барханов, занимающих громадные площади и представляющих огромные массы эолового материала... в пустынях Азии, Африки, Америки и Австралии. В то же время перенос ветром больших количеств пыли материала более легкого и отложение его в виде значительных скоплений многими совершенно отрицается» (1950, стр. 235).

И. П. Герасимов считает, что характер текстурных и структурных особенностей лёсса ташкентского комплекса Приташкентского района является результатом сероземного почвообразовательного процесса. Он пишет по этому поводу, что сравнительное изучение морфологии современной сероземной почвы (светлого серозема, взятого близ г. Ташкента) и образцов типичного лёсса показало почти полное их сходство. Из этого И. П. Герасимов (1962) делает вывод, что микроморфологический анализ дал нам возможность уверенно считать типичный лёсс из окрестностей Ташкента почвенным образованием пустынного (светло-сероземного) характера.

Этот вывод И. П. Герасимова нам представляется недостаточно убедительным. Хорошо известно, что сероземный почвообразовательный процесс приводит к незначительному изменению материнской породы. Сероземная почва, аналогичная лёссам, может возникать только на лёссах. Сероземные почвы на других, рядом расположенных породах (например, на пролювиальных супесях или аллювиальных суглинках) аналогичны своим материнским породам, т. е. это те же супеси и суглинки, которые даже отдаленно не напоминают лёссы. Сероземная почва на галечниках — это те же галечники, однако вовсе не значит, что галечники — продукт сероземного почвообразовательного процесса. Говоря точнее — типичные сероземы и известны только на лёссах. Малое количество коллоидов и микроагрегатов в лёссах, отмечавшееся рядом исследователей, также не согласуется с почвенной гипотезой его образования. Таким образом и почвенная гипотеза происхождения лёссов Приташкентского района должна быть пересмотрена.

Наблюдаемые факты более или менее удовлетворительно можно объяснить только с помощью эоловой теории происхождения лёссов. С этой теорией легко согласуется «водораздельное» залегание лёссов, а также наличие в них горизонтов погребенных почв.

Лёссовидные породы пролювиального происхождения известны из района Самарканда, где они слагают периферическую часть верхнеплейстоценового шлейфа. Характерным для этого района является быстрая смена дресвяников лёссовидными породами. Так, на расстоянии 9 км от вершины шлейфа пролювиальные осадки имеют лёссовидный облик. Приблизительно на расстоянии 20 км от вершины развиты породы, очень близкие по облику к настоящим лёссам. Однако называть эти породы лёссами, как указывалось выше, нельзя, ибо они слоисты. Основной причиной, приводящей к фациальному замещению дресвяников лёссовидными глинами на таком коротком расстоянии, как нам представляется, является мощное развитие богатых пылью элювиальных гранитных дресвяников в горах Кара-Тюбе. В подавляющем же большинстве случаев даже самые мелкоземистые разности периферических фаций пролювия не могут быть названы лёссовидными, ибо имеют сравнительно грубый состав, относительно малую пористость, малую просадочность и т. д.

Лёссовидные породы небольшой мощности могут возникать и делювиальным путем в условиях холодной степи. Такие породы, имеющие современный возраст, описаны А. Г. Черняховским (1966) в высокогорных районах внутреннего Тянь-Шаня, в районе перевалов Долон и Акбеит. Эти породы Черняховский называет «лёссами», что вряд ли верно, ибо

они не отвечают требованиям, предъявляемым многими исследователями к лёссам. Например, гранулометрический анализ этих пород показывает, что содержание фракции 0,05—0,01 мм в большинстве образцов не превышает 30%, и только в трех образцах содержание этой фракции достигает 32—35% (выше указывалось, что в лёссах она составляет обычно не менее 45%). Делювиальным путем лёссовидные породы возникают на ограниченной территории: в зоне холодных высокогорных степей (на высотах 2900—3150 и 3100—3360 м над уровнем моря), занимающих верхние части субальпийского горного пояса. «В пределах вышележащего альпийского пояса и нижележащей зоны высокогорных полупустынь делювий замещается грубыми глыбово-щебенчатыми и пылевато-щебенчатыми склоновыми образованиями. Вертикальный интервал распространения делювия (лёссовидного — В. Е.) достигает 200—250 м» (Черняховский, 1966, стр. 17). «Среди современных отложений любых других ландшафтно-климатических зон Средней Азии,— указывает далее Черняховский,— их нет» (там же, стр. 32). Локальность распространения лёссовидных пород делювиального генезиса не позволяет считать, что подобным путем могли возникнуть мощные и обширные массивы плейстоценовых лёссов Средней Азии или хотя бы какая-то часть их. Так, лёссы ташкентского комплекса у железнодорожной станции Вревская распространены на отметках 240—340 м. Предполагать, что когда-то это был субальпийский пояс, нет никаких оснований. Заключение А. Г. Черняховского о том, что этот же источник материала скорее всего был широко распространен и при формировании плейстоценовых лёссов Средней Азии, таким образом, нельзя признать правильным.

Его вывод о связи лёссов с элювием мы считаем недостаточно обоснованным. Утверждение А. Г. Черняховского: «...Об этом свидетельствует несомненная связь древнего антропогенного дресвяно-глинистого элювия и лёссов, отмеченная, например, для лёссов Самарканда, долины Чирчика, Ангрена и многих других районов Среднеазиатского горного обрамления» (Черняховский, 1966, стр. 33), не соответствует наблюдаемым соотношениям. Следует заметить, что, во-первых, в районе Самарканда нет лёссов, а развиты лёссовидные породы; во-вторых, как было показано выше, лёссовидные породы Самарканда имеют не делювиальное, а пролювиальное происхождение. Смешивать эти разные генетические типы ни в коем случае нельзя, если мы не хотим еще более запутать и без того запутанную проблему лёссов.

Признание эолового генезиса лёссов Средней Азии и Казахстана оставляет еще много нерешенных вопросов в этой сложной проблеме. Так, слабая изученность погребенных почв в лёссах не позволяет судить о деталях физико-географической обстановки лёссоотложения. Не решена даже такая крупная проблема, каким отрезкам времени отвечают эпохи массового лёссообразования — оледенениям или межледниковьям? Эта проблема почти не ставилась исследователями лёссов Средней Азии и Казахстана.

Поскольку в лёссах ташкентского комплекса Приташкентского района местами содержится значительное количество лесной пыльцы, можно полагать, что его накопление отвечало времени оледенения. По данным М. П. Гричук и А. А. Лазаренко (1969), в этих лёссах содержится пыльца березы, ели и сосны в сумме до 60—80%, споры (сфагновые, папоротники) до 10%, пыльца трав и кустарников составляет 10—30%. Приведенный спорово-пыльцевой состав свидетельствует о том, что горы в то время были облесены, а климат в горах был более влажным и холодным по сравнению с современным. В предгорных областях и на подгорных равнинах, где формировались лёссы, было суше, чем в горах, но, по-видимому, все же несколько влажнее по сравнению с современной эпохой. На

связь эпох лёссовобразования с оледенениями указывают как будто и находки в них мамонтов на территории г. Алма-Аты.

Если эпохи массового лёссообразования совпадают с оледенениями (или их стадиями) и относительно более влажным климатом, естественно предположить, что периоды замедления или прекращения лёссовобразования (когда формировались почвы) отвечают межледниковьям (или межстадиалам) и более засушливому климату. Это предположение подтверждается спорово-пыльцевыми данными; горизонты погребенных почв отличаются от лёссовых горизонтов значительно большим содержанием пыльцы травянистых растений (М. П. Гричук, А. А. Лазаренко, 1970). Только для верхней части лёссов ташкентского комплекса у г. Ташкента можно выделить не менее пяти фаз (не считая современной) сильного ослабления или прекращения лёссовобразования, во время которых возникло пять горизонтов погребенных почв.

Статью позволю себе закончить словами Б. А. Федоровича: «Когда ветер забивает глаза пылью, то естественно бывает зажмуриться. Это, однако, не значит, что можно и дальше закрывать глаза на роль эоловой пыли в формировании покровов лёсса и лёссовидных отложений» (Федорович, 1960, стр. 116).

ЛИТЕРАТУРА

- Богданович К. И.* Геологические исследования в Восточном Туркестане.— Труды Тибетской эксп. М. В. Певцова, 1889—1890 гг., т. 2. СПб., 1892.
- Богданович К. И.* К вопросу о лёссе. По поводу статьи Л. С. Берга «О происхождении лёсса».— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1917, т. 53.
- Боровиков Л. И., Кипиани М. Г., Колбутов А. Д.* Четвертичные отложения и история развития рельефа Северного Прикаспия и Казахского Прииртышья.— В кн.: Основные идеи Н. Г. Кассина в геологии Казахстана. Алма-Ата, 1960.
- Васильковский Н. П.* К вопросу о происхождении лёсса.— Труды Ин-та геологии АН Узб. ССР, вып. VIII. Изд. ФАН АН Узб. ССР, 1952.
- Герасимов И. П.* Лёссообразование и почвообразование.— Изв. АН СССР, сер. геогр., 1962, № 2.
- Глазовская М. Н.* Эоловое мелкоземистое накопление на ледниках хребта Терской Алатау.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. XLIX, 1952.
- Глазовская М. Н.* Эоловые отложения на леднике Тянь-Шаня.— Природа, 1954, № 2.
- Гричук М. П., Лазаренко А. А.* Массовые находки пыльцы в лёссах Приташкентского района и перспективы ее использования для выяснения стратиграфии и генезиса лёссов Средней Азии.— Тезисы докл. на Межд. симпоз. по литологии и генезису лёссовых пород. Ташкент, Изд. ФАН Узб. ССР, 1969.
- Гричук М. П., Лазаренко А. А.* О перспективах использования данных спорово-пыльцевого анализа для выяснения стратиграфии и генезиса лёссов Приташкентского района.— Труды Межд. симпоз. по литологии и генезису лёссовых пород, т. I. Литол. и генезис лёссовых пород. Изд. ФАН Узб. ССР, 1970.
- Дубровкин В. Л.* Лёссовидные породы Прикопетдагской предгорной равнины.— Докл. АН СССР, 1950, т. LXXV, № 5.
- Елисеев В. И.* О некоторых вопросах стратиграфии четвертичных отложений Узбекистана.— Бюлл. Комисс. по изучен. четвертич. периода АН СССР, № 27, 1962.
- Елисеев В. И.* О строении и фациальном расчленении пролювия (на примере Ферганской впадины).— Докл. АН СССР, 1963, т. 152, № 6.
- Елисеев В. И.* О пролювии Алакульской впадины.— Литология и полезн. ископ., 1964, № 2.
- Елисеев В. И.* Пролувий предгорий аридной зоны.— В кн.: Генезис и литология континентальных антропогенных отложений. К VII конгрессу ИНКВА. М., «Наука», 1965.
- Карлов Н. Н.* Значение работ В. А. Обручева по проблеме генезиса лёсса.— В сб.: Очерки по истории геологии знаний, вып. 12. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Лазаренко А. А., Громов В. И.* Находка палеолитического отщепы в отложениях ташкентского комплекса в районе г. Пскента.— Труды Межд. симпоз. по литологии и генезису лёссовых пород, т. I. Литол. и генезис лёссовых пород. Изд. ФАН Узб. ССР, 1970.
- Ломонович М. И.* Происхождение лёсса Заилийского Алатау.— Изв. АН Казах. ССР, 1953, серия геол., вып. 17.
- Мавлянов Г. А.* Генетические типы лёссов и лёссовидных пород Центральной и Южной

- части Средней Азии и их инженерно-геологические свойства. Ташкент, Изд. ФАН АН Узб. ССР, 1958.
- Наливкин Д. В.* Ураганы, бури и смерчи. Географические особенности и геологическая деятельность. М. «Наука», 1969.
- Обручев В. А.* К вопросу о происхождении лёсса.— Изв. Томск. техн. ин-та, 1911, т. 23, № 3.
- Обручев В. А.* Проблема лёсса.— В кн.: Труды 2-й Межд. конф. Ассоциации по изучению четвертичн. периода Европы, вып. 2. Л.— М., Госгеолразведиздат, 1933.
- Обручев В. А.* Лёсс как особый вид почвы, его происхождение, типы и задачи изучения.— Материалы по изучению четвертичн. периода СССР, вып. 2, 1950.
- Романов Н. Н.* Пыльные бури в Средней Азии.— Труды Таш. гос. унив. Новая серия, вып. 174, Физич. науки, книга 20, Изд. Сам. гос. унив., 1960.
- Скворцов Ю. А.* Юные тектонические движения Тянь-Шаня и генезис лёсса Приташкентского района.— Труды Всес. раб. совещ. по итогам изучения четвертичн. периода в гор. Ташкенте в 1948 г. Ташкент, Изд. АН Узб. ССР, 1953.
- Тетюхин Г. Ф.* К стратиграфии лёссовых пород Приташкентского района.— Уч. зап. Средн.-Аз. ин-та геол. и минер. сырья, вып. 3, 1960.
- Федорович Б. А.* Вопросы происхождения лёсса в связи с условиями его распространения в Евразии.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, т. 80, 1960.
- Флинт Р. Ф.* Ледники и палеогеография плейстоцена. М., ИЛ, 1963.
- Черняховский А. Г.* Современное лёссообразование в высокогорных степях Внутреннего Тянь-Шаня.— В кн.: Современ. и четвер. континентальный литогенез. М., «Наука», 1966.
- Шанцер Е. В.* Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований.— Труды ГИН АН СССР, вып. 161. М., «Наука», 1966.