

УДК 552.524:552.14 (476)

В.М. МОТУЗ

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЛЁССОВЫХ ПОРОД НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССИИ

Четвертичные отложения Белоруссии согласно новейшим представлениям об их строении, составе, распространении и условиях залегания подразделяются на три формации: а) ледниковая формация, к которой большинство геологов, геоморфологов и палеогеографов относят осадки разновозрастных моренных горизонтов – валунные и ленточные глины, суглинки, супеси, а также встречаемые внутри их прослойки песчано-гравийных или гравийно-галечных отложений; б) перигляциальная формация, состоящая в основном из песчаных пород различного гранулометрического состава; в) лёссовая формация, объединяющая различные по геологическому строению и генезису пылеватоглинистые отложения – лёссовидные супеси, лёссовидные глины и лёссовидные пески. Некоторые сравнительно однородные по гранулометрическому составу и неодинаковые по происхождению пылеватоглинистые породы многими исследователями отнесены к типичным лёссам.

В настоящей статье приведены результаты изучения пород лёссовой формации области материковых равнинных оледенений верхнего и среднего плейстоцена.

Лёссы и лёссовидные отложения, объединяемые многими исследователями (Резолюция совещания ..., 1955; и др.) в группу лёссовых пород, имеют широкое распространение в пределах Белоруссии. Ими покрыто свыше 10% территории республики (Медведев, 1975). Эти породы являются основанием для возведения на них различных зданий, промышленных объектов, гидросооружений, дорог и подземных коммуникаций. Некоторые разновидности лёссовых пород, особенно с повышенной пластичностью, используются в качестве глинистого сырья для производства красного кирпича. В последние годы лёссовидные супеси и суглинки нашли себе применение для получения аглопоритового песка и гравия – ценного инертного заполнителя, необходимого для производства легких бетонов.

Особенно повышенный интерес к лёссовидным породам проявляется в настоящее время со стороны работников сельскохозяйственных служб республики, и прежде всего почвоведов. Забота о сохранении и приумножении плодородия пахотных земель является одной из важнейших проблем дальнейшего развития сельского хозяйства. Длительная распашка сформированных на лёссовидных породах дерново-подзолистых почв приводит зачастую к увеличению зоны аэрации, разрушению агрегатной структуры почв и грунтов, что влечет за собой появление и развитие на них глубинной, плоскостной и ветровой эрозии.

О происхождении лёссовых пород Белоруссии высказывались различные точки зрения (Морозов, 1932; Сергеев, 1976; Сергеев, Быкова, Воробьев, 1982; Колбутов, 1958; Бондарчук, 1961; Веклич, 1958; и др.). Одни авторы (Миссуна, 1914; Можаровский, 1923; Жуков, 1926; Мирчинк, 1928; Grahmann, 1932; Роговой, 1962; и др.) относили их к осадкам эоловой аккумуляции; другие рассматривали их как покровные отложения водноледниковых потоков (Морозов, 1932; Казаков, 1935; Берг, 1947;

Стецко, 1960; и др.). Некоторые исследователи полагали, что основная масса лёссовых пород возникла при эфемерных весенних разливах обширных, временно блуждавших, рек ледникового питания (Афанасьев, 1925). Кроме того, отдельные геологи считали, что лёссовые породы ледниковых и перигляциальных районов Восточно-Европейской равнины являются осадками склоновой аккумуляции, т.е. представляют собой делювиальные отложения — перемещенные продукты выветривания осадочных пород под влиянием стока талых снеговых и дождевых вод (Павлов, 1888; Армашевский, 1883; Быкова, 1966; и др.).

Каждая из выдвинутых гипотез, претендовавшая в свое время на универсальность своих взглядов, не в состоянии была объяснить того разнообразия типов и фаций лёссовых пород, их неоднородного строения и состава, которые были установлены позже при детальном изучении многочисленных разрезов, расположенных на различных гипсометрических и геоморфологических уровнях в ледниковых и перигляциальных районах.

Проведенные нами в последние годы геолого-геоморфологические исследования показали, что лёссовые породы Белоруссии отличаются неоднородным литологическим составом. Они представлены чаще всего пылеватыми супесями и легкими суглинками; иногда среди них встречаются пылеватые лёссовидные пески и пылеватые слабо облессованные глины. В некоторых разрезах лёссовых пород отмечаются прослойки разнозернистых песков, единичные зерна гравия, а иногда, как было установлено в Дубровенском районе Витебской области, мелкие валуны изверженных и осадочных пород (до 10—15 см в поперечнике).

В пределах республики нами выделены шесть основных массивов распространения лёссовых пород: Оршанско-Могилевско-Мстиславский, Минско-Дзержинский, Логойско-Смолевичский, Слуцко-Копыльский, Новогрудско-Кореличский и Массив лёссовидных отложений юго-восточной части БССР. Кроме указанных массивов, незначительные по площади участки лёссовых пород встречаются в окрестностях Витебска, Гомеля, Гродно и в других районах.

Каждый из выделенных массивов лёссовых пород отличается своеобразными условиями залегания, текстурными и структурными особенностями и генезисом.

1. Оршанско-Могилевско-Мстиславский массив, сложенный в основном лёссовыми породами, охватывает значительную территорию юго-востока Витебской и востока Могилевской областей. Он расположен на западном склоне Смоленско-Московской возвышенности и южном — Оршанской возвышенности. Лёссовые породы залегают здесь на различных гипсометрических уровнях — от 230 до 170 м и ниже. Они покрывают неровности платообразной равнины, а также спускаются в виде делювиальных шлейфов по склонам речных долин до уровня первых надпойменных террас. На наиболее повышенных участках платообразной равнины (уроч. Темный Лес с отметками 230—235 м, окрестности г. Дубровно с высотами 220 м и более и др.), а также в ряде районов Смоленской области с отметками порядка 250—270 м и выше лёссовые породы отсутствуют (Кучинский, 1950; Погуляев, 1955; Салов, 1957; и др.).

Мощность лёссовых пород, покрывающих современные междуречья, особенно к востоку от долины р. Проня, колеблется в пределах 5—12 м. Южнее Орши и западнее долины р. Проня она составляет всего 2—3 м. Многочисленными скважинами и шурфами, прошедшими толщу лёссовых пород на различных элементах рельефа, установлено, что они подстилаются самыми разнообразными породами. Так, на междуречье Проня—Вихра они залегают чаще всего на озерно-болотных глинах и суглинках. На склонах речных долин и на пониженных уровнях междуречий Проня—Днепр и Днепр—Друть они ложатся обычно на эродированную морену или на толщу песчано-гравийных отложений московского (сожского) оледенения.

В отличие от других покровных образований лёссовые породы этого массива характеризуются рядом особенностей. В сухом состоянии они способны удерживаться в обрывах высотой от 2—3 до 5—7 м и более. Во время стока весенних полых вод и ливневых дождей лёссовые породы местами подвергаются интенсивному разрушению и размыву, а в сухие дни летом, особенно на свежевспаханых площадях и вдоль грунтовых

дорог, — развеванию. Раскалываясь по вертикальным трещинам от просачивающихся в них атмосферных вод, а также вдоль отмершей корневой системы растений, лёссовые породы на стенках обнажений нередко образуют своеобразные выступы в виде призматических отдельностей и граней.

При осмотре обнажений в естественных разрезах и искусственных выработках, а также по описаниям кернов скважин, вскрывших на водоразделах лёссовые породы на полную мощность, установлено постепенное изменение их цвета с глубиной. В верхней части разреза лёссовой толщи, где протекают процессы перемещения гумусовых веществ и органических кислот из почвенных горизонтов, порода приобретает палево-бурый, а иногда палево-желтый цвет. Большую роль играют здесь процессы выветривания и почвообразования, коренным образом изменяющие первичную структуру и текстуру лёссовых пород. Ниже, примерно с глубины 2,5–3 м, лёссовые породы приобретают характерный для них палево-желтый цвет, переходящий на водораздельных участках с глубины 5,5–7 м в палево-серый, голубовато-серый и темно-синий цвета. На склонах речных долин явно преобладает палево-желтый или палево-бурый цвет.

В бассейне р. Сож (южная часть Дубровенского района Витебской области, в Горечком, Мстиславском и частично Кричевском районах Могилевской области) впервые было установлено пластовое залегание лёссовых пород с выдержанной (8–10 м) мощностью. Их строение иллюстрирует разрез скв. № 117, пробуренной на междуречье Проня–Лебедевка у д. Тосна Горещкого района.

Глубина, м

e IV 1. Растительный слой	0,0–0,2
f III v 2. Супесь палево-желтая, плотная, лёссовидная, макропористая, сравнительно однородная по гранулометрическому составу	0,2–1
f III v 3. Супесь (легкий суглинок) палево-желтая, с белесыми пятнами, пылеватая, макропористая, лёссовидная	1–4
f III v 4. Суглинок палево-желтый, с белесыми пятнами и охристо-бурыми примазками, сырой, плотный, пылеватый, лёссовидный. Постепенно без каких-либо следов размыва или выветривания переходит в озерные глины	4–9
1, a III v 5. Глина плотная, голубовато-серая, с черными марганцовистыми примазками и охристыми стяжениями, сырая до мокрой, вязкая, пластичная, с включением единичных зерен крупного песка и мелкого гравия	9,8–13,5
g II m 6. Глина песчаная, грубая (валунный суглинок?), серая, плотная, с включением зерен гравия и гальки	13,5–14 и ниже.

К востоку от г. Горки на платообразной пологоволнистой равнине с отметками 200–210 м и более было прослежено выдержанное залегание лёссовых пород с характерной для них особенностью — широким развитием блюдцеобразных суффозионных западин различной формы и глубины (Мотуз, 1978). Мощность лёссовых пород и здесь составляет 9–10 м, что видно из описания разреза скв. № 118, пробуренной у д. Полящицы Горещкого района.

Глубина, м

e IV 1. Растительный слой	0,0–0,2
f III v 2. Суглинок палево-бурый, с глубины 1,2 м палево-желтый, пылеватый, плотный, лёссовидный	0,2–4
f III v 3. Суглинок палево-желтый, плотный, пылеватый, лёссовидный. С глубиной в породе наблюдается постепенное увеличение содержания глинистых частиц	4–9
f III v 4. Глина светло-серая, плотная, с пятнами ожелезнения, пылеватая, сырая, вязкая	9–9,9
1, a III v 5. Глина голубовато-серая до темно-синей, жирная, пластичная, с прослойками черного гумусированного низинного торфа	9,9–10,85
g II m 6. Супесь валунная, плотная, тяжелая, красно-бурая, влажная, вязкая.	10,85–11 и ниже

На других участках пологоволнистой платообразной равнины было установлено такое же строение лёссовых пород и подстилающих их озерно-болотных отложений. В южной части Дубровенского района между горизонтом ледниковых (моренных) отложений и толщей лёссовых пород был прослежен на значительном расстоянии выдержанный по простиранию слой озерно-болотных глин и суглинков мощностью 2–3 м

и более. На ранее составленных геологических профилях (Мирчинк, 1933) было показано, что здесь лёссовые породы залегают на эродированной красно-бурой морене рисского (днепровского) оледенения. Установленное строение верхней части разреза четвертичных отложений на пологоволнистых междуречьях позволяет рассматривать толщу озерно-болотных отложений в качестве самостоятельного стратиграфического горизонта, перекрывающего моренные отложения московского (сожского) оледенения.

Классическим разрезом лёссовых пород, залегающих на водораздельной равнине, является карьер кирпичного завода, расположенный на северо-западной окраине г. Мстиславль Могилевской области. Разработка глинистого лёссовидного сырья и подстилающих его озерно-болотных глин и пылеватых суглинков велась до последнего времени на глубину до 10,0–12,0 м. Превышение бровки карьера над урезом р. Вихра — правого притока р. Сож — составляет 55 м. Расчисткой № 279 здесь было вскрыто следующее строение лёссовых пород и подстилающих их отложений.

Глубина, м

- e IV. 1. Растительный слой. 0,0–0,22
- f III v. 2. Супесь пылеватая (алеврит пылеватый), плотная, лёссовидная, макропористая, скрытослоистая, со столбчатой отдельностью, образующей вертикальные грани и нависшие своды. Породы пронизана остатками корней злаков и разнотравья до глубины 2,5–3 м, а местами и до 5 м и испещрена многочисленными ходами дождевых червей и насекомых, которые вместе с проникающими сверху растворами гидроокислов железа и марганца и боковым перемещением их внутри отдельных слоев превратили ее из мягкой, рыхлой, порошкообразной на ощупь массы в слабо сцементированную подвижными соединениями кальция, марганца и железа породу на глубину до 3,0–5,0 м. Здесь же протекают процессы передвижения растворов, способствующих формированию макропористой текстуры и развитию дерново-подзолистых почв. Все это нарушило первичную текстуру осадка, вследствие чего порода лишилась первоначального своего облика. Цвет лёссовидных супесей белесо-бурый с включением охристых, темно-бурых и темно-серых пятен, появившихся в результате осаждения из инфильтрующихся растворов гидроокислов железа и марганца. Постоянное избыточное увлажнение породы привело к перераспределению ряда соединений. В лёссовидных супесях этого слоя часто встречаются карбонатные конкреции самой разнообразной и причудливой формы. Размеры их обычно не превышают 2,5–5 см в поперечнике. Конкреции лимонита образуют чаще всего трубки концентрического строения в виде колец, наперстков, наконечников, сигар и т.п. Цвет конкреций темно-коричневый, охристый, местами желто-бурый. Внутри они полые или заполнены той же лёссовидной породой. Диаметр конкреций колеблется от 0,7 до 2 см, длина — 3–7 см. Переход в нижележащий слой волнистый, на отдельных участках ровный, постепенный, местами резкий 0,2–1,8
- f III v. 3. Супесь пылеватая (алеврит пылеватый), плотная, горизонтальнослоистая, с линзами и прослойками тонкозернистого рыхлого песка. В интервале 1,8–2,4 м хорошо выражена слоистость ленточного типа в виде закономерного чередования пылеватых алевритов с тонкозернистыми песками полевощпатово-кварцевого состава. Цвет породы палево-желтый с белесыми и желто-охристыми полосами, разделенными темно-коричневыми каемками вдоль подошвы отдельных слоев гидроокислов железа и марганца. По пространству разреза через 3–5 м с восточной стороны расчистки наблюдалось поднятие пласта под углом в 15–20°, указывающее на неровную поверхность во время осаждения пылевато-глинистого материала. Переход в нижележащий слой постепенный, слабо выраженный 1,8–2,7
- f III v. 4. Супесь пылеватая, лёссовидная, влажная, однородная по составу, скрытослоистая, палево-желтая. Переход в нижележащий слой постепенный, неровный, извилистый 2,7–5
- f III v. 5. Суглинок охристо-серый, сырой, плотный (глинистый алеврит), неслоистый, пылеватый, пронизанный гидроокислами железа и марганца, которые иногда концентрируются в виде округлых и эллипсоидальных конкреций. Мощность слоя колеблется от 1,5 до 3 м. Контакт с нижележащим слоем очень резкий по цвету. Гранулометрический состав породы постепенно изменяется в сторону увеличения содержания глинистых частиц с глубиной. Этот слой получил у местных жителей название "подглей" 5–7
- l III mlk 6. Глина пылевато-чловая, темно-серая, голубовато-серая, с зеленоватым оттенком и запахом сероводорода, раковинного излома, неслоистая, с включением органических остатков, представленных разложившимися обломками стеблей трав и древесины, а также линз темно-коричневого сильно разложившего (до 60–65%) торфа, мощность которых достигает 10–15 см. Породы сравнительно однородная по гранулометрическому составу. В ней встречаются концентрические стяжения сигарообразной формы из гидроокислов железа длиной до 15 см и до 2 см в поперечнике. Местное название этого слоя — "синюга". Переход резкий, волнистый, хорошо выраженный 7–9,5

7. Песок разномзернистый, слабоглинистый, заиленный, белесо-серый, с включением гальки и валунов изверженных и метаморфических пород (крупнозернистого серого гранита, розового рапакиви, гнейса, кварца, полевых шпатов и др.) 9,5–9,8 и ниже.

Белесо-серые, заиленные, разномзернистые пески, достигающие мощности 1,5, максимум 3 м, подстилаются моренными отложениями, относимыми к московскому (сожскому) оледенению. Последние представлены валунными супесями и суглинками, мощность которых колеблется от 10 до 20 м и более.

При изучении разрезов лёссовых пород особое внимание обращалось нами на такой важный текстурный признак осадочных пород, как слоистость, позволяющий судить об условиях седиментации пылевато-глинистых отложений. Во многих изученных разрезах было установлено, что для лёссовых пород, покрывающих выположенные современные междуречья, характерна горизонтальная, косая, пологоволнистая типа плейчатой слоистости. Особенно хорошо заметна слоистость в сухих, свежевыветрелых стенках обнажений, карьеров, шурфов и траншей. В этих же отложениях нередко отмечались нарушения первичной текстуры осадков, выраженные в смятиях и разрывах отдельных пачек лёссовидных суглинков. По кровле некоторых глинистых и пылеватых слоев часто наблюдались линзы и песчаные прослои до 5–15 мм толщиной, указывающие на резкое изменение скорости водных потоков.

В лёссовых породах явно преобладает пылеватая фракция (0,1–0,01 мм), составляющая в среднем 65–75%. Как исключение, она иногда увеличивается до 88%. Количество частиц менее 0,01 мм в верхней части разреза лёссовых пород (до глубины 3,5 м) колеблется от 15 до 25%. В нижней части лёссовой толщи наблюдается увеличение их до 30%, а в подстилающих озерных глинах и суглинках достигает 40–50% и более. Количество песка (крупнее 0,1 мм) составляет около 2%, увеличиваясь на отдельных интервалах до 10%.

Лёссовые породы некоторых районов Белоруссии по химическому составу близки к озерно-ледниковым ленточным глинам (супесям), распространенным в пределах Смоленской области (табл. 1).

Количество карбонатов в них сравнительно невысокое и составляет в среднем 2–3% при колебании от 0,3–0,5 до 8–10%.

Из палеонтологических остатков в толще слоистых лёссовидных суглинков и супесей района г. Мстиславль атаром обнаружены в 1955 г. раковины двустворок, представленные *Pisidium casertanum* (Poli). Сборы фауны моллюсков в последующие годы позволили установить здесь ряд других видов, таких, как *Pisidium nitidum* Jenyns, *P. pseudosphaerium* Favre, *P. obtusale* C. Pfeiffer, *P. lilljeborgi* Clessin, *P. stewarti* Preston (Мотуз, 1978). В верхней части лёссовой толщи с глубины порядка 1–3 м конхиологические остатки распределены сравнительно редко. Ниже количество захороненных раковин на единицу площади несколько увеличивается, что было обусловлено, по-видимому, более благоприятным гидрохимическим режимом водоема.

Палинологическое изучение Н.А. Махнач разрезов лёссовых пород позволило установить в них сравнительно обедненный состав пыльцы и спор. В лёссовидных суглинках района г. Мстиславль на глубине 3–8 м были обнаружены лишь единичные зерна полыни (*Artemisia*) и лебедовых (*Chenopodiaceae*). У д. Курманово Мстиславского района в толще озерных глин и суглинков, подстилающих лёссовидные суглинки и супеси, на глубине 8–10 м была встречена пыльца *Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr. В этих же отложениях неоднократно находили остатки костей мамонта – *Mammuthus primigenius* (Blüm) и шерстистого носорога – *Coelodonta antiquitatis* (Blüm) (определения В.В. Щегловой).

Что касается лёссовых пород, распространенных на междуречьях Проня–Днепр, Днепр–Березина и Сож–Бесядь, то они резко отличаются от описанных выше отложений междуречья Проня–Вихра. Они залегают чаще всего на размытой поверхности ледниковых отложений. Иногда между ними прослеживается маломощный слой песчано-гравийных или гравийно-галечных отложений. Содержание карбонатов в них крайне низкое (2–3%). Для них характерен желтовато-бурый цвет с вкраплениями

Таблица 1

Химический состав лёссовых пород и ленточных глин востока БССР и Смоленской области, %

Место отбора	Порода	Глубина, м	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	П.л.п
Пречистенский район Смоленской области	Ленточные глины (супеси)	1,0–2	74,5	13,67	5,04	1,18	0,9	4,28
Сычевский район Смоленской области	Лёссовидные суглинки	1,45–3,05	74,7	14,09	6,1	1,05	0,7	3,13
Мстиславский район Могилевской области	Лёссовидные супеси	1,5–2,5	74,06	13,1	3,6	1,33	1,12	3,32

серых и темно-бурых пятен и стяжений из гидроокислов железа и марганца. По простиранию эти отложения часто замещаются мелко- и разнозернистыми песками, а внутри толщи иногда содержат прослойки тех же песков и зерна гравия. Мощность лёссовидных суглинков и супесей не превышает 3 м. Чаще всего они бескарбонатны. С соляной кислотой реагируют лишь в тех случаях, когда подстилаются красно-бурой или бурой карбонатной мореней. В них всегда видны макропоры и слоистость. Гранулометрический состав их, по данным анализов проб из разрезов у д. Курбаки Краснопольского района, а также г. Хотимск, характеризуется содержанием пылеватых частиц от 59 до 75%. Лёссовые породы этих участков отличаются повышенной запесоченностью (до 21% фракции более 0,1 мм) по сравнению с лёссовыми породами междуречья Проня–Вихра и незначительным содержанием частиц менее 0,01 мм (от 12,5 до 25%).

Условия залегания лёссовых пород на Оршанско-Могилевской платообразной равнине, связь их с подстилающими образованиями на междуречьях и склонах речных долин, наличие слоистой текстуры по всему профилю лёссовой толщи, закономерное увеличение количества глинистых частиц с глубиной, особенно четко выраженное на водоразделах, наличие линз и прослоек мелко- и среднезернистого песка, а также находки раковин пресноводных моллюсков указывают на то, что основная масса пылевато-глинистого материала, преобразованного в результате диагенетических процессов в лёссовидные макропористые породы, образовалась водным путем. Осаждение пылевато-глинистых частиц из талых ледниковых вод, стекавших по поверхности водораздельных участков, происходило при замедлении скорости эфемерных потоков во время весенних разливов (Казаков, 1935; Спиридонов, 1960; Стецко, 1960; Лукашев, 1961; Мотуз, 1957; Булавин, 1972; и др.). В последующий отрезок времени в связи с заложением и развитием речных долин, вызванным понижением местных приледниковых базисов эрозии и перестройкой гидрографической сети, происходил размыв и отложение лёссовых пород на приводораздельных понижениях и террасах. Это привело к накоплению аллювиальных и делювиальных слоистых лёссовых пород. На формирование лёссовых признаков, в частности на приобретение породой макропористой структуры, вероятно, оказывали влияние также процессы сезонного промерзания и оттаивания грунтов (Минервин, Сергеев, 1964). Процессы эрозионного расчленения поверхности, особенно после вырубки лесных массивов и распашки обширной территории в историческую эпоху, способствовали значительному иссушению территории, что повлекло за собой развевание лёссовидных суглинков и супесей и частичное переотложение их ветром.

2. Минско-Дзержинский массив лёссовидных суглинков и супесей расположен южнее пос. Ратомка Минского района. Здесь по обе стороны долины р. Птичь распространены небольшие участки лёссовых пород. Располагаясь на склонах Минской возвышенности, они покрывают неровности рельефа, нивелируя местами его поверхность. Возвышенность представляет собой сложную систему пересекающихся в различных направле-

ниях аккумулятивных гряд и холмов, разделенных сквозными долинами и ложбинами стока талых ледниковых вод. Отнесена она к конечноморенным образованиям одной из стадий московского (сожского) оледенения, мощная толща осадков которого (до 50 м и более) накапливалась в один из продолжительных этапов стояния и таяния ледника. Относительное превышение высот над местными базисами эрозии достигает здесь 50–80 м. Древний холмисто-моренный рельеф перекрыт толщей лёссовых пород и выступает из-под них лишь на наиболее приподнятых участках. Рельеф осложнен позднейшей эрозией, процессы которой в послеледниковое время привели к переуглублению речных долин, образованию оврагов и балок и накоплению на склонах делювиальных шлейфов. Лёссовые породы встречаются здесь как на пониженных междуречьях, приводораздельных понижениях, так и на склонах речных долин. Подстилаются они чаще всего флювиогляциальными песками и супесями неоднородного гранулометрического состава. Местами, особенно на междуречье Птичь–Свислочь, лёссовые породы залегают на озерно-болотных глинах, суглинках или торфяниках низинного типа. Мощность лёссовых пород колеблется здесь от 1 до 8 м. Участки с повышенной мощностью лёссовых пород составляют незначительную часть площади всего массива и встречаются на западной и юго-западной окраине Минска, у деревни Медвежино, Барановщина, Сухарева, Лошица, уроч. Вильковщина, в окрестностях г. Дзержинск и в других местах. Максимальная мощность их приурочена к древним озерным котловинам и ложбинам стока талых ледниковых вод, ориентированным в различных направлениях. Иногда древние ложбины стока, погребенные под толщей лёссовых пород, сохраняют в завуалированной форме свои прежние очертания и в современном рельефе напоминают собой плоские ложины различной длины и ширины.

Лёссовые породы Минско-Дзержинского массива мало карбонатны; по данным К.И. Лукашева и И.А. Добровольской (1958), для верхней части толщи количество СаО колеблется в пределах от 1,16 до 4,0%, а MgO — от 0,96 до 1,84%. Они отличаются слоистостью, цветом, составом включений и новообразований, расположением и характером изменения различных литологических разностей по глубине и простиранию. Так, в свежих выемках карьера комбината строительных материалов, расположенного на южной окраине Минска, в верхней части разреза лёссовых пород часто наблюдается преобладание косослоистых пылеватых супесей (алевритов), однородных по структуре, но резко различающихся по цвету. В других карьерах, где разрабатываются лёссовидные суглинки и супеси, до глубины порядка 3 м прослеживаются изменения в их окраске, связанные с чередованием темно-желтых, бурых и палевых слоев, напоминающих собой ленточные глины, но отличающихся от них однородным гранулометрическим составом. Даже в одном разрезе характер слоистости в толще лёссовых пород заметно изменяется по простиранию и на протяжении нескольких десятков метров на примерно одинаковом уровне прослеживается четкий переход косой слоистости в горизонтально-волнистую. Толщина отдельных слоев составляет в среднем 1–2 мм. Подобные прослойки, под названием зебровидных, были описаны недавно в песчаных почвах Белоруссии (Лисица, Смяян, Сандович, 1977). Верхняя часть толщи, сложенная лёссовидными супесями до глубины 3–4 м, в сухом состоянии обычно макропористая, комковатая, пронизана вертикальными и слабонаклонными трещинами, канальцами, внутренние стенки которых инкрустированы карбонатным материалом и гидроокислами железа. Ниже толща лёссовидных супесей постепенно замещается лёссовидными суглинками палево-желтого, светло-бурого или голубовато-желтого цвета.

По текстурным и структурным особенностям и условиям залегания в пределах Минско-Дзержинского массива нами выделены три генетических типа лёссовых пород: 1) водно-ледниковые лёссовидные суглинки и супеси, распространенные на водораздельных участках в бассейне Верхнего Днепра; 2) озерно-аллювиальные лёссовидные глины, суглинки и супеси; 3) делювиальные лёссовидные супеси и суглинки, покрывающие склоны речных долин и ложбин стока талых ледниковых вод. Кроме того, на отдельных участках массива в условиях расчлененного рельефа встречается сме-

шанный тип лёссовидных отложений, в котором нижняя часть лёссовой толщи состоит из озерно-аллювиальных образований, а верхняя часть — из намытых делювиальных пылеватых супесей и суглинков. Делювиальные лёссовидные шлейфы часто перекрывают толщу пылевато-иловатых лёссовидных отложений, залегающих в древних замкнутых котловинах и ложбинах стока талых вод.

3. Логойско-Смолевичский массив лёссовидных суглинков и супесей расположен на восточном склоне Минской возвышенности. Лёссовые породы приурочены здесь к двум участкам, один из которых расположен к югу от г. Логойск, другой — западнее и юго-западнее железнодорожной станции Смолевичи.

По сравнению с аналогичными образованиями других массивов, лёссовые породы этого района отличаются незначительной мощностью (чаще всего 0,5–1,5 м), слоистостью, повышенным содержанием песчаных фракций (до 15–25%), резкой изменчивостью гранулометрического состава по простираению, приуроченностью их к склонам холмов, гряд и приводораздельных понижений. Для них характерно низкое содержание карбонатов. Залегают эти отложения чаще всего на валунных красно-бурых и буровато-желтых суглинках (морене) или на флювиогляциальных разнозернистых песках. Особенности строения лёссовых пород, выраженные в указанных выше тектурных признаках, свидетельствуют о том, что накопление их происходило в результате делювиального перемещения по склонам пылеватого-глинистого и песчаного материала в поздне- и послеледниковое время.

Процессы размытия и повторной аккумуляции покровных пород в условиях сильно расчлененного рельефа продолжают и в настоящее время. Это подтверждается массовым распространением смытых дерново-подзолистых почв на склонах холмов и на понижениях к речным долинам, а также усилением глубинной эрозии на участках распространения рыхлых макропористых пылеватых грунтов.

4. Слуцко-Копыльский массив лёссовидных суглинков и супесей расположен к югу и юго-востоку от Копыльской полосы краевых образований московского (сожского) оледенения. Здесь преобладают маломощные (до 1,3 м) желтовато-бурые или палево-бурые пылеватые макропористые, весьма пестрые по литологическому составу супеси с ясно выраженной горизонтальной и плетевидной слоистостью (очевидно, водно-ледникового происхождения). Толщина отдельных слоев составляет в среднем 1–2 мм. Повышенное увлажнение лёссовидных супесей при относительно малой их мощности обусловило интенсивное их выщелачивание. Содержание карбонатов в них не превышает 1,5–2%.

К северу от широты г. Слуцк среди холмисто-грядового рельефа полосы краевых ледниковых образований Копыльской возвышенности, кроме описанных водно-ледниковых слоистых лёссовидных отложений, широко распространены делювиальные маломощные образования, нивелирующие неровности подстилающей поверхности.

5. Новогрудско-Кореличский массив лёссовых пород расположен в восточной части Гродненской области (бассейн р. Неман). Лёссовые породы залегают здесь как на морене московского оледенения, так и на флювиогляциальных разнозернистых песках. В некоторых разрезах они были установлены на погребенных дерново-перегнояно-глеевых, торфянисто-глеевых и торфяных почвах (деревни Рутковичи, Тимошквичи, Качицы и др.).

Характерной особенностью лёссовых пород этого массива является приуроченность их к склонам холмов, гряд, понижениям к оврагам и балкам, наличие в них ясно выраженной слоистости, а также включение прослоек и линз мелко- и разнозернистого песка, зерен гравия, остатков стеблей травянистой растительности и фауны наземных моллюсков. Эти факты указывают на то, что исходным материалом для их образования мог быть только элювий местных пород, перемещенный и отложенный на склонах сильнопересеченного рельефа. Содержание глинистых частиц в лёссовых породах Новогрудско-Кореличского массива колеблется от 20 до 49% и более. Их выделяют в группу легких суглинков и тяжелых супесей. Мощность лёссовых пород колеблется от 1 до 7 м. Они также макропористые, преимущественно пылеватые

тые, палево-желтого или желтовато-серого цвета, тонкослоистые, слабо вскипают от раствора соляной кислоты, а зачастую не обнаруживают никаких признаков вскипания.

Особенности строения лёссовых пород, условия их залегания, распределение мощностей на различных элементах рельефа, отсутствие связи с подстилающими образованиями и переход по простиранию в другие разновидности отложений свидетельствуют о том, что лёссовые породы Новоградско-Кореличского массива представляют собой перемещенные под влиянием силы тяжести продукты денудации пылеватоглинистого материала, смытого дождевыми и талыми весенними водами с вершин и склонов холмов и отложенного в средних и нижних частях склонов в виде делювиальных лёссовидных шлейфов.

6. В юго-восточной части БССР на пологоволнистой зандровой равнине белорусского Полесья лёссовые породы в виде отдельных изолированных участков встречаются в окрестностях городов Мозырь, Гомель, Хойники, городского поселка Брагин, д. Юревичи и др. В районе г. Мозырь они описаны на северо-восточном склоне Мозырской гряды, обращенном к долине р. Припять. Приурочены эти отложения к уровню с отметками от 120 до 190 м. На вершине гряды с отметками до 200 м и более они отсутствуют. Сильно пересеченная поверхность гребня гряды сложена аквaticheской (бассейновой, водной) и типичной мореной днепровского возраста. Лёссовые породы, залегающие на склоне гряды, отличаются неоднородным литологическим составом. Преобладают в основном лёссовидные пылеватые супеси и тонкозернистые пески с незначительным содержанием глинистых фракций. Значительно реже встречаются лёссовидные суглинки. Мощность их колеблется от 2 до 13 м. Заметное увеличение мощности пласта лёссовых пород наблюдается в нижней части склона гряды.

Характерной особенностью лёссовых пород этого массива является наличие в них слоистой макропористой текстуры. Слоистость в лёссовых породах встречается не только в нижней их части, как отмечали ранее Л.А. Лепикаш и В.Г. Бондарчук (1933), но и по всему профилю лёссовой толщи.

В иллювиальных почвенных горизонтах (верхняя часть лёссовой толщи) вследствие неоднородности литологического состава пылеватых и глинистых слоев, отражающих сезонные циклы накопления осадка на склоне Мозырской гряды, сформировалась своеобразная (типа ленточной), зебровидная слоистость. Для нее характерно чередование красно-бурых или буровато-коричневых и светлых, буровато-желтых, полос. По простиранию лёссовые породы часто замещаются пылеватыми, полевошатово-кварцевыми песками и залегают как на морене, так и на тонкозернистых, по-видимому, озерных или озерно-аллювиальных песках, супесях, иногда глинах, а также на флювиогляциальных песчаных и гравийно-галечных отложениях. Цвет их палево-бурый, серовато-бурый, с глубины 3 м палево-желтый, желтый или палево-серый. В них иногда встречаются конкреции шаровидной или овальной формы, сложенные тем же материалом, что и вмещающая порода, но отличающиеся от последней повышенным содержанием лимонита. Подобные новообразования были обнаружены нами на глубине 2—2,5 м. Размеры отдельных конкреций достигали 0,8—1 см в поперечнике. Из-за рыхлого сложения и повышенной водопроницаемости внутри отдельных пачек лёссовых пород нередко образуются временные водоотки, приводящие к образованию своеобразного "лёссового карста". Длительное проявление подземных эрозийных процессов приводит к деформации лёссовых толщ, образованию провалов и развитию овражно-балочной сети на склоне Мозырской гряды. Овраги достигают здесь глубины 40—50 м и более. Местами они превратились в балки. По меткому замечанию А.Э. Гедройца (1895), г. Мозырь построен на дне оврагов, которые врезаются в лёсс и нижележащую ледниковую глину.

Вдоль днищ некоторых оврагов и их отвершков встречаются следы свежих размывов, которые свидетельствуют об усилении современного эрозийного расчленения территории.

Другой обособленный участок лёссовых пород расположен в окрестностях д. Юревичи Калинковичского района Гомельской области. Представлены они здесь лёссовид-

ными легкими суглинками и супесями мощностью до 5–6 м на склонах и до 1,5 м на водоразделе. К югу и юго-западу от г. Хойники на более высоких уровнях междуречья Вить–Брагинка встречаются маломощные пылеватые супеси, местами суглинки с признаками облессования. Мощность их не превышает 1 м. По сравнению с мозырскими лёссовыми породами они отличаются повышенным содержанием глинистых частиц (до 30% и более) при колебании пылеватых фракций от 55 до 80% и песчаных – в пределах 2–5%.

Наличие слоистой текстуры в мозырских лёссовидных супесях и суглинках, наличие в них линз и прослоек мелко- и среднезернистого песка, переход их по простиранию в тонкозернистые и пылеватые пески, заметное увеличение их мощности с падением абсолютных отметок к долине р. Припять показывают, что основная масса лёссовых пород на склоне Мозырской гряды образовалась в результате выпадения мелкоземистого материала из талых вод, стекавших с поверхности ледникового покрова.

На понижениях к оврагам, балкам и ложбинам стока талых ледниковых вод местами встречаются переотложенные делювиально-аллювиальные образования, представляющие собой продукты размыва морены, флювиогляциальных песков и самих лёссовидных отложений. Распашка обширных площадей под сельскохозяйственные угодья в историческую эпоху привела к частичному переотложению их водными потоками и развеиванию ветром.

Минералогический состав лёссовых пород Белоруссии, по данным К.И. Лукашева и С.Г. Дромашко (1960), П.П. Рогового и П.С. Самодурова (1962) и др., характеризуется сравнительным однообразием основных породообразующих минералов. Так, в легкой фракции явно преобладает кварц (70–93,6%), изредка встречаются опал, халцедон, обломки кремней, глауконит и др. Содержание полевых шпатов (ортоклаза, микроклина, реже альбита и олигоклаза) колеблется в пределах 15–25,5%. Количество карбонатов (в основном кальцита, доломита и сидерита) резко варьирует (от следов до 5–10%). Среди слюд встречаются тонкие пластинки мусковита (3–4%) и биотита (1–2,3%). В тяжелой фракции лёссовых пород, составляющей всего 0,2–1,5%, описаны обыкновенная роговая обманка (4–57,8%), гранаты – преимущественно альмандин, реже гроссуляр, уваровит – (13–32%), ильменит (10–20%), лейкоксен (1,5–9%), титаномагнетит (1,8–4,8%), турмалин (1,5–8%), циркон (2–14%), хлорит (0,5–1,5%), эпидот (3,8–34,3%), дистен (0,1–5,1%), ставролит (0,7–5,6%), рутил (0,4–13,6%), силлиманит (1,0–6,2%) и др. В небольшом количестве (до 3%) встречаются актинолит, андалузит, апатит, базальтическая роговая обманка, брукит, сфен, анатаз, дюмортьерит, пироксены ромбические (энстатит, бронзит, гиперстен) и моноклинные (авгит, диопсид и др.), топаз, тремолит, хлорит, бурые гидроокислы железа, гематит, магнетит, корунд, цоизит, клиноцоизит и др.

В состав глинистой фракции (менее 0,001 мм) лёссовых пород Белоруссии, по данным С.С. Морозова (1964), В.Д. Лисицы и С.А. Тихонова (1969), Э.А. Левкова и С.А. Тихонова (1969), С.А. Тихонова, В.Т. Сергиенко, Н.А. Матусевич и А.К. Карягиной (1971) и др., входят такие минералы, как монтмориллонит, бейделлит, нонтронит, гидрослюда (иллит, гидромусковит), каолинит, галлуазит, диксит, кварц, кристобалит, карбонаты (кальцит, доломит, магнезит), гетит, гидрогетит, гидрогематит, бемит и органика. Среди указанных минералов явно преобладают гидрослюды, гидрогетит, каолинит, метagalлуазит, кварц и карбонаты; реже встречаются монтмориллонит, бейделлит, гидрогематит, кальцит.

В заключение можно отметить, что детальное геолого-геоморфологическое исследование лёссовых пород Белоруссии показало, что они образовались при участии различных субаквальных и субаэральных факторов. Последующие процессы эрозийного расчленения территории способствовали перемещению этих пород и накоплению лёссовидных делювиальных шлейфов на склонах речных долин, холмов, гряд и приводораздельных понижений.

- Армашевский П.Я.* Геологический очерк Черниговской губернии. // Зап. Киев. о-ва естествоиспытателей. 1883. Т. 7. Вып. 1. С. 87–223.
- Афанасьев Я.Н.* Этюды о покровных породах Белоруссии. // Зап. Горецкого с.-х. ин-та. Горки. 1925. Т. 2. С. 140–156.
- Бере Л.С.* Лёсс как продукт выветривания и почвообразования. // Климат и жизнь. М.: Географгиз. 1947. С. 156–307.
- Бондарчук В.Г.* Строение четвертичных (антропогенных) отложений и проблема геологии квартера Украины. // Четвертичный период. Киев: Изд-во АН УССР, 1961. Вып. 13/15. С. 7–41.
- Булавиц Б.П.* Генезис и литологические фации лёсса Русской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1972. 154 с.
- Быкова В.С.* Лёссовые породы Европейской части СССР и Закавказья. Лёссовые породы СССР. М.: Наука. 1966. С. 8–13.
- Веклич М.Ф.* Четвертинні відклади правобережжя середнього Дніпра. Київ: Вид-во АН УРСР. 1958. 200 с.
- Гедройц А.Э.* Геологические исследования в губерниях Виленской, Гродненской, Минской, Вольнской и Северной части царства Польского. // Математика для геологии России. СПб. 1895. Т. 17. С. 133–325.
- Жуков М.М.* Предварительный отчет о геологических исследованиях в северо-восточной четверти 29 листа, произведенных в 1921–1923 гг. // Изв. Геол. ком. за 1925 г. 1926. Т. 14. № 6. 683 с.
- Казакон М.П.* К характеристике главнейших типов четвертичных отложений европейской части СССР. // Бюл. МОИП. Н.С., 1935. Т. 13. № 3. С. 394–428.
- Колбутов А.Д.* О составе, особенностях залегания и условиях образования лёссовых пород на Русской равнине//Географический сборник. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Вып. 10. С. 108–123.
- Кучинский П.А.* Почвы Смоленской области. Смоленск: Смол. обл. гос. изд-во. 1950. 318 с.
- Левков Э.А., Тихонов С.А.* Лёссовидные породы Белоруссии. // Вестн. БГУ. Сер. химия, биология, география и геология. 1969. № 1. С. 82–89.
- Лепикаш Л.А., Бондарчук В.Г.* Геоморфологічні особливості і четвертинні поклади узбережжя р. Прип'яті в районі Петриково–Мозир–Чернобиль. // Журн. геол.-геогр. циклу. Вісн. УАН. 1933. № 3 (7).
- Лысца В.Д., Тихонов С.А.* О трансформации биотита в дерново-подзолистых почвах. // Почвоведение. 1969. № 11. С. 98–106.
- Лысца В.Д., Смян Н.И., Дандович Л.С.* О природе зебровидных образований в песчаных почвах БССР. // Почвы БССР и пути повышения их плодородия. Минск: БелНИИПА. 1977. С. 20.
- Лукашев К.И.* Проблема лёссов в свете современных представлений. Минск: Изд-во АН БССР. 1961. 219 с.
- Лукашев К.И., Дромашко С.Г.* Минералогический состав лёссовых пород Белоруссии. // Докл. АН БССР. 1960. Т. 4. №5. С. 210–212.
- Лукашев К.И., Добровольская И.А.* О химическом составе лёссовидных пород на территории Белоруссии. // Докл. АН БССР. 1958. Т. 2. № 4. С. 171–174.
- Медведев А.Г., Соловей И.Н., Смян Н.И.* Почвы. // Бел. Сов. Энциклопедия. Т. 12. С. 35–37.
- Минервин А.В., Сергеев Е.М.* Новые данные в решении проблемы лёсса. // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1964. № 9. С. 53–64.
- Мирчинк Г.Ф.* О физико-географических условиях эпохи отложения верхнего горизонта лёсса на площади Европейской части СССР. // Изв. АН СССР. Сер. 7. Отд. физ.-мат. наук. 1928. № 2. С. 113.
- Мирчинк Г.Ф.* Геологическое строение местности по линиям Орша–Ворожба, Новобелица–Прилуки и Локоть–Шестка. 1933. 188 с. (Тр. Всесоюз. геол.-развед. общия НКТП СССР. Вып. 309).
- Миссуна А.Б.* Краткий очерк геологического строения Новогрудского уезда Минской губернии. // Зап. Минерал. о-ва. СПб. 1914. Ч. 1. С. 163–248.
- Можаровский Б.А.* Послетретичные отложения и водоносные горизонты в верховьях р. Прони. // Мат. зап. опытно-мелиор. общия, Горки. 1923. № 2. С. 1–25.
- Морозов С.С.* Механический и химический состав некоторых лёссов Европейской части СССР и генетически им близких пород. // Почвоведение. 1932. № 2. С. 232–259.
- Морозов В.С.* Материалы по региональному грунтоведению. М.: Изд-во МГУ. 1964. 154 с.
- Мотуз В.М.* Палеогеографические особенности времени лёссовобразования на территории БССР. // Докл. АН БССР. 1957. Т. 1. № 2. С. 66–68.
- Мотуз В.М.* О происхождении блюдцеобразных западин в лёссовых породах БССР. // Почвенные исследования и применение удобрений. Минск: Ураджай. 1978. С. 9–13.
- Павлов А.П.* Генетические типы материковых образований ледниковой и послеледниковой эпохи. // Изв. Геол. ком. 1888. Т. 7. № 7.
- Поголяев Д.И.* Геология и полезные ископаемые Смоленской области. Смоленск. 1955. Т. 1. 248 с.; т. 2. 318 с.
- Резолюция совещания по лёссовым породам Украинской ССР (16 июня – 1 июля 1955). Киев: Изд-во АН УССР. 1955. 4 с.
- Роговой П.П.* Происхождение и строение лёссовых, лёссовидных и других поверхностных отложе-

- ний на территории БССР. // Почвообразующие породы и их роль в формировании почв БССР. Минск: Сельхозгиз БССР. 1962. С. 3–35.
- Роговой П.П., Самодуров П.С.* Минералы и химические элементы в профиле сильнооподзоленных дерново-подзолистых почв Белоруссии, образовавшихся на лёссовых породах. // Почвообразующие породы и их роль в формировании почв БССР. Минск: Сельхозгиз БССР. 1962. С. 55–148.
- Салов И.Н.* К вопросу о происхождении лёссовидных суглинков Смоленской области. // Сб. науч. работ. Смоленск. 1957. Вып. 1. С. 93–133.
- Спиридонов А.И.* О происхождении лёссовых пород. // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1960. № 5. С. 20–26.
- Сергеев Е.М.* Генезис лёссов в связи с их инженерно-геологическими особенностями. // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1976. № 5. С. 3–15.
- Сергеев Е.М., Быкова В.С., Воробьев Г.И.* Оледенение Русской платформы и особенности лёссовых пород. // Инж. геология. 1982. № 5. С. 3–7.
- Стецко В.В.* Некоторые результаты изучения лёссовых пород Белоруссии. Минск: Изд-во АН БССР. 1960. С. 62–73.
- Тихонов С.А., Сергиенко В.Т., Матусевич Н.А., Карягина А.К.* Тонкодисперсные минералы некоторых разновидностей дерново-подзолистых почв Гродненской и Могилевской областей. – Почвенные исследования и применение удобрений. Минск: Ураджай. 1971. Вып. 2. С. 25–34.
- Grahmann R.* Der Löss in Europa. Mitteil. Gesellschaft für Erdkunde. Leipzig. 1932. S. 5–24.