

## МИНЕРАЛОГИЯ ПОЧВ, РАЗВИТЫХ НА ОТЛОЖЕНИЯХ ТРИАСОВОГО ВОЗРАСТА

*Н. П. Чижикова, А. В. Иванов, Н. М. Кучмар*

Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии

Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова

Почвы, сформированные на элювии триасовых отложений и их дериватах, характеризуются резким преобладанием минералов смектитовой группы с примесью палыгорскита в илистой фракции и полевых шпатов в пылеватых. Состав минералов предопределяет высокое плодородие почв.

*Ключевые слова:* органо-аккумулятивные почвы, отложения триасового возраста, минералогия, смектитовая фаза.

### ВВЕДЕНИЕ

Особенности развития почвообразования на отложениях, отличающихся по своему минералогическому составу от наиболее широко распространенных на той или другой территории отложений, всегда вызывало интерес и вычленилось как влияние литологического фактора на свойства и состав почв. Выделение ареалов почв, построение структуры почвенного покрова требовало разработки их диагностики и уточнения классификационного положения. В этом отношении Костромская область вызывает особый интерес, поскольку представляет собой территорию со сложнейшей историей формирования отложений, служащих почвообразующими породами, историей формирования рельефа и растительного покрова.

Однако до настоящего времени этот участок России изучен слишком мало. Впервые исследования почв Костромской области (Макарьевского и Кологривского уездов) были проведены Ризположенский (1889) с целью выявления связи, «которая существует между растительностью и различными видами почв». В его описаниях эта территория сплошь покрыта хвойными лесами из ели, сосны, пихты и лиственницы, оставляя мест для поселений только по возвышенным берегам рек. Автор подчеркивает, что геологическое строение описываемой территории характеризуется «породами четырех систем: триаса, юрской, меловой и после третичной». Большинство почв формируется именно на последних отложениях. В работах Фриша (1958) подчеркнута особенность геолого-географического строения территории, геологический фундамент, которой «составляют толща пермо-триасовых глин мощностью до 500 м при гораздо меньшем распространения глин и песков юры, мела. Мощность четвертичных отложений резко

уменьшается с запада на восток по мере продвижения за пределы областей валдайского оледенения к периферии днепровского оледенения.

Детально описывая сложную историю формирования ландшафта, его геолого-геоморфологических основ Фриш отмечает положительную роль послеледниковой эрозии «так как энергичное расчленения местности (с размахом высот 30–50 м), во-первых, приблизило к поверхности «жирные» глины юры и пермотриаса, обогащенные кальцием и фосфором. Последнее способствовало формированию сравнительно богатых, слабовыщелоченных почв. Во-вторых, приблизило грунтовые воды, что создало благоприятную обстановку по микроклимату» (Фриш, 1959). В последующим, как отмечает автор, на этих отложениях стала произрастать богатая растительность, которая существенно улучшила качество почв.

Большой научный интерес представляют исследования почв и почвенного покрова «Кологривского леса» – заказника, ценность которого заключается в том, что он является эталоном естественного ландшафта южной тайги, не имеющим признаков влияния хозяйственной деятельности человека (Дворников и др., 1987а, 1987б). Формирование подзолистых и дерново-подзолистых почв происходит в пределах однородных пылеватых покровных суглинков, подстилаемых моренным опесчаненным суглинком. На этой территории, расположенной на южных склонах Северных Увалов, не наблюдались выходы древних отложений и их элювии, почвообразование на которых не несет признаков подзолообразования.

Практически не изученными в почвенном отношении остаются наиболее интересные в природном аспекте северная и северо-восточная части территории области (в особенности Межевской и Пыщугский районы) в пределах Северных Увалов, почти целиком покрытых лесом и малозаселенных. Здесь на фоне доминирующих по площади Al-Fe гумусовых подзолов значительно распространены органо-аккумулятивные почвы. Они формируются в широких ложбинообразных понижениях и представлены перегнойными и перегнойно-глеевыми почвами, а на приподнятых дренированных поверхностях – темногумусовыми и серогумусовыми, отнесенными в отдел органо-аккумулятивных почв (Классификация и диагностика почв России, 2004). Формирование органо-аккумулятивных почв связано с выходом на поверхность тяжелых по гранулометрическому составу отложений триаса, юры, мела. Эти почвы относятся к старопашотным, используемым в земледелии около трех столетий.

Задача наших исследований – выявить роль минералогического состава в формировании органо-аккумулятивных почв, распространенных на северо-востоке Костромской области, специфичность которых обусловлена особенностями минералогического состава триасовых отложений.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований послужили почвы, сформированные на отложениях триасового возраста и их дериватах, в Костромской области.

Почва серогумусовая типичная (дерновая) постагрогенная среднесуглинистая на глинистых отложениях представлена разр. 304. Разрез заложен в Пыщугском районе в 2 км, на юго-восток от д. Талица. Рельеф – полого-наклонная выровненная поверхность. Залежь десятилетнего возраста. Не вскипает от HCl.

AУра, 0–28 см. Темно-серый, влажный, средний суглинок, комковато-порошистой структуры, рыхлый, мелкопористый, много мелких корней; граница ровная, переход заметный.

BC, 28–45 см. Светло-палевого цвета с сизым оттенком, влажный ближе к сырому, иловатый тяжелый суглинок, непрочнокомковатой структуры, плотный, много железо-марганцевых конкреций, граница неровная, переход постепенный.

Cg, 45–...см. Светло-палевого цвета, сырой, тяжелый суглинок ближе к глине, творожистый, вязкий, плотный, в нижней части профиля интенсивно сочится вода.

Темногумусовая глееватая тяжелосуглинистая почва на элювии глинистых отложений триасового возраста (разр. 305). Разрез заложен в Пыщугском районе в 10 км, на север от г. Пыщуг, в 50 м от трассы Пыщуг–Никольское. Рельеф представлен плоским повышением водораздела. Еловый лес второго бонитета, в подросте – орешник, рябина, малина. Травянистый покров: хвощ, копытень, чистотел, гравилат, фиалка, осока, крапива, кислица, майник, зеленые мхи, доминирует земляника. Почва от HCl не вскипает.

O, 0–10 см. Серо-бурого цвета, влажный ближе к сырому, густые корни (основная масса корней сосредоточена в этом горизонте), граница ровная, переход заметный по цвету.

AU, 10–50 см. Бурого цвета, влажный, тяжелый суглинок, комковато-порошистый, рыхлое структурное сложение, мелкопористый, много корней, граница неровная с затеками, переход ясный по цвету.

BC 50–70 см. Неоднородный по окраске, на светло-палевом фоне ржавые пятна, сырой, опесчаненный тяжелый суглинок; мелкоореховато-порошистая структура, очень плотный, вязкий; включение скальной породы рыжего цвета,  $d=5$  см, граница ровная, переход постепенный по цвету.

Cg, 70–104см. Палевый с сизым оттенком; сырой, ближе к мокрому тяжелый суглинок, ближе к глине, ореховатая структура, плотное структурное сложение, непрочный, вязкий.

Перегнойно-глеевая легкосуглинистая почва на литогенном разнородном материале. Разр. 502 заложен в Межевском районе в 20 км к северу от пос. Шекшема по дороге на Филино. Рельеф полого-волнистый, при-

ствольные повышения. Растительность: еловый лес с примесью березы, в напочвенном покрове – копытень, майник, зеленые мхи, сфагнум. Не вскипает от HCl.

O, 0–5 см. Темно-бурого цвета, влажный, плохо отслаивается, густо пронизан корнями, преимущественно мелкими, граница ровная, переход заметен по плотности.

OA, 5–10 см. Темно-бурого цвета, влажный ближе к сырому, иловатый средний суглинок, комковато-порошистая структура, рыхлое структурное сложение, мелкопористый, много мелких полуразложившихся корней, граница волнистая, переход заметный по цвету.

H1, 10–20 см. Коричнево-бурый, влажный ближе к сырому, иловатый тяжелый суглинок, мелкокомковато-зернистая структура, мелкопористый; много мелких полуразложившихся корней, граница неровная, переход постепенный по цвету.

H2, 20–40 см. Черно-бурый, влажный, иловатый легкий суглинок, комковато-зернистая структура, рыхлое структурное сложение, граница неровная, переход резкий по цвету.

C1(g), 40–70 см. Светло-бурый с сизоватым оттенком, сырой, мелкозернистый песок, бесструктурный, слабосцементированный, переход резкий по гранулометрическому составу.

DG, 70–120 см. Окраска неоднородная: на буром фоне ярко-охристые и сизые пятна, сырой, легкий суглинок, неясно выраженная структура, плотный, вязкий.

Выделение илистой фракции (<1 мкм), тонкой (1–5 мкм) и средней (5–10 мкм) пыли для определения минералогического состава проводилось по методике Н.И. Горбунова (1963). Минералогический состав фракций <1, 1–5, 5–10 мкм исследован рентген-дифрактометрическим методом.

Рентген-дифрактограммы записаны с ориентированных препаратов, полученных для образцов в воздушно-сухом состоянии, насыщенных этиленгликолем и прокаленных при температуре 550°C в течение 2 ч. Диагностика проведена по общепринятым руководствам. Количественные соотношения основных минеральных фаз фракций менее 1 мкм определяли по Бискаю (Biskaye, 1965). Полуколичественное содержание основных минеральных фаз во фракции 1–5 мкм и 5–10 мкм определялось по методике Кука и др. (Cook et al., 1975).

После выделения фракций илистой (<1 мкм), тонкой (1–5 мкм) и средней (5–10 мкм) пыли с помощью просеивания через сита были отделены фракции 0,25–0,1; 0,1–0,05; 0,05–0,01 мм, необходимые для изучения минералов иммерсионным методом. Диагностика минералов и их количественные подсчеты проведены по Иванову, Мягковой (1997).

Проведено разделение образцов на легкие и тяжелые минералы с помощью жидкости с большой удельной массой (бромформа, удельный вес 2,8–2,9).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Фракция >0,01 мм серогумусовой типичной постагрогенной почвы разр. 304 содержит эпидот, гранат, роговую обманку, кварц, полевые шпаты, кордиерит (табл. 1). Доминирующими являются кварц и полевые шпаты. Соотношения этих компонентов различаются в зависимости от размера фракций: во фракции 0,25–0,1 мм доминирует кварц (36–54%), количество которого резко снижается во фракции 0,1–0,05 мм до 13 %, и еще ниже во фракции 0,05–0,01 мм. Общей закономерностью является то, что наибольшее его количество находится в верхних горизонтах. Наибольшее количество (65%) полевых шпатов отмечается во фракции 0,1–0,05 мм в нижней части профиля. Количество зерен кордиерита резко меняется во фракциях разного размера: от отсутствия во фракции 0,25–0,1 мм до 40% в нижней части профиля во фракции 0,05–0,01 мм.

В темногумусовой глееватой почве (разр. 305) минералогический состав фракции размерностью >0,01 мм был изучен путем разделения минералов на тяжелые и легкие (табл. 2, 3). Среди тяжелых минералов доминирует

**Таблица 1.** Минералогический состав фракций >0,01 мм серогумусовой типичной постагрогенной почвы (разр. 304), % от числа зерен

Горизонт	Эпидот	Гранат	Роговая обманка	Кварц	Полевые шпаты	Кордиерит	Трудноопределяемые видоизмененные	Трудноопределяемые
Фракция 0,25–0,1 мм								
AУра	0	2	1	54	36	0	0	8
BC	0	0	1	44	45	0	0	11
Cg	<1	0	0	36	36	3	20	4
Фракция 0,1–0,05 мм								
AУра	2	0	0	18	41	2	32	5
BC	2	0	0	13	42	15	25	3
Cg	3	0	0	17	65	<1	10	4
Фракция 0,05–0,01 мм								
AУра	8	<1	0	23	53	0	13	2
BC	2	0	0	12	44	9	31	2
Cg	6	0	0	10	25	40	12	4

эпидот во всех изучаемых фракциях. Во фракции 0,25–0,1 мм отмечается наибольшее количество эпидота в нижней части профиля. Для граната характерно максимальное содержание во фракции 0,25–0,01 мм. Такая же закономерность отмечена и для рудных минералов.

Наибольшее количество биотита зафиксировано в породе во фракции 0,1–0,05 мм. Среди легких минералов доминирует кварц с максимальным количеством зерен во фракции 0,25–0,1 мм 62–72%. Во фракции 0,1–0,05 мм количество кварца существенно снижается до 38–15%, но возрастает доля полевых шпатов (20–40%). Интересно поведение кордиерита: во фракции 0,25–0,1 мм содержание его колеблется незначительно 22–27%, во фракции 0,05–0,01 мм 25–31%, а во фракции 0,1–0,05 мм наблюдается резкий скачок от 5% в профиле почвы до 45% в почвообразующее породе. Из слюд спорадически обнаруживается мусковит, но в большем количестве биотит (1–10%).

Для профиля этой почвы рассчитано содержание тяжелых минералов от общей массы тяжелых и легких минералов. Доля тяжелых минералов во фракции 0,25–0,1 мм колеблется от 0,78 до 1,13 с наибольшими значениями в верхней части профиля. С уменьшением размерности фракции доля тяжелых минералов возрастает (1,05–2,74%) с максимумом в верхнем горизонте.

Минералогический состав илистой фракции, выделенной из гор. АУ ра (0–28 см) серогумусовой типичной (дерновой) постагрогенной почвы (разр. 304), представлен смектитовой фазой (93,9%), каолинитом, хлоритом (в сумме 5,1%). Отмечается примесь гидрослюды диоктаэдрического типа (1%). Этот состав прослеживается по всему профилю. В нижележащем гор. ВС наблюдается увеличение содержания смектитовой фазы (94,7%), снижение содержания каолинита, хлорита (4,2%). Важно отметить, что в гор. Сг, представленном элювием триасовых отложений, доля гидрослюды увеличивается до 11% (табл. 4). В поверхностном горизонте накапливается кварц (рисунок) Относительная интенсивность рефлекса (001) смектитовой фазы снижается вверх по профилю (табл. 5)

Тонкопылевая фракция гор. АУра представлена кварцем (30,0%), гидрослюдами триоктаэдрического типа (20,8%), К-полевыми шпатами (14,9%), смектитовой фазой (13,8%), плагиоклазами (11,3%), примесью каолинита (6,4%) и хлорита (2,8%) (табл. 6). Состав компонентов фракции вниз по профилю не изменяется, однако наблюдается снижение содержания всех перечисленных компонентов, за исключением каолинита, количество которого возрастает до 10,1 %, и смектитовой фазы, доля которой возрастает до 47,4%.

Фракция 5–10 мкм, выделенная из гор. АУра (0–28 см) серогумусовой типичной (дерновой) постагрогенной почвы, представлена кварцем (30,1%), К-полевыми шпатами (22,2%), плагиоклазами (16,2%), слюдами

Таблица 2. Минералогический состав фракций больше 0,01 мм темногумусовой глеевой почвы (разр. 305), % от числа зерен

Горизонт	Тяжелые минералы (удельная масса > 2,9 г/см <sup>3</sup> )					Легкие минералы (удельная масса < 2,9 г/см <sup>3</sup> )									
	эпидот	эпидот-агрегированный	гранат	рудные	биотит	силлиманит	турмалин	роговая обманка	трудноопределяемые	кварц	сумма полевых шпатов	кордиерит	мусковит	биотит-гидратированный	кальцит
AU	10	42	22	11	3	0	0	0	72	0	23	0	3	0	4
BC	6	35	23	26	0	0	0	10	70	0	22	0	4	0	4
Cg	34	10	5	39	2	1	1	7	62	2	27	0	6	0	3
AU	55	22	5	13	0	0	0	5	33	49	3	1	5	0	9
BC					Не опр.				38	44	5	2	1	0	10
Cg	25	24	10	26	8	0	0	7	15	20	45	3	10	0	7
AU	32	0	0	0	0	0	0	0	27	0	31	4	2	<1	4
BC	9	0	0	2	0	0	0	0	32	24	26	0	3	0	5
Cg	14	0	<1	0	0	0	0	0	28	24	27	0	1	1	4

\* Для фракции крупной пыли (0,05–0,01 мм) сумма тяжелых и легких минералов принята за 100%.

**Таблица 3.** Минералогический состав фракций >0,01 мм перегнойно-глеевой почвы (разр. 502), % от числа зерен

Горизонт	Эпидот	Гранат	Циркон	Кварц	Полевые шпаты	Глауконит	Кордиерит	Трудноопределяемые
Фракция 0,25–0,1 мм								
H1	0	0	0	55	27	0	0	18
C1(g)	0	0	0	63	33	0	0	4
DG	0	0	0	49	45	0	0	6
Фракция 0,1–0,05 мм								
H1	0	0	0	30	65	0	0	5
C1(g)	5	0	1	49	42	0	0	3
DG	<1	0	0	48	42	0	1	8
Фракция 0,05–0,01 мм								
H1	<1	1	0	63	33	0	0	2
C1(g)	3	0	0	61	28	0	0	7
DG	2	0	0	61	18	3	0	6

**Таблица 4.** Соотношение основных минеральных фаз фракций менее 1 мкм, выделенных из почв

Горизонт	Глубина, см	% во фракции ила			Степень разупорядоченности структуры*
		Каолинит + хлорит	Гидрослюда	Смектитовая фаза	
Серогумусовая типичная (дерновая) постагрогенная почва на элювии триаса (разр. 304)					
AУ ра	0–28	5,1	1,00	93,9	++
BC	28–45	4,2	1,1	94,7	+
Cg	45–↓	6,8	11,0	82,2	+
Темногумусовая глееватая почва на элювии триаса (разр. 305)					
AU	9–50	7,4	19,1	73,5	++
BC	50–70	4,5	4,2	91,3	+
Cg	70–104	8,4	7,3	84,3	+
Перегнойно-глееватая суглинистая почва, подстилаемая элювием триаса (разр. 502)					
H1	10–20	2,0**	15,4	82,6	++++
C1(g)	40–70	26,4	49,5	24,1	+++++
DG	70–120	10,1	21,9	68,0	+

\* Наибольшая степень упорядоченности (+) с увеличением количества кристаллов увеличивается степень разупорядоченности.

\*\* \* 7 Å фаза без хлорита.

**Таблица 5.** Кристаллохимические характеристики минералов илистой фракции дерново-глеевых и перегнойно-глееватых почв и отношение содержания глинистых минералов к количеству кварцу во фракции < 1 мкм

Глубина, см	Кристаллохимические особенности минералов		Соотношение глинистых минералов и кварца			Отношение каолинита к хлориту
	14/7	10/5	14/4,2	10/4,2	(14+10)/4,2	
Серогумусовая типичная (дерновая) постагрогенная почва на элювии триаса (разр. 304)						
0–28	7	1	12	2	13	2
28–45	8	1	17	2	19	1
45–↓	8	2	57	7	64	1
Темногумусовая глееватая почва на элювии триаса (разр. 305)						
9–50	7	1	49	2	51	1
50–70	13	1	65	7	72	1
70–104	7	1	17	2	19	1
Перегнойно-глееватая суглинистая почва, подстилаемая элювием триаса (разр. 502)						
10–20	3	6	2	1	2	0
40–70	1	4	0,3	0,3	1	1
70–120	2	4	19	9	27	1

(11,6%) диоктаэдрического типа, смектитовой фазой (9,6%), каолинитом (7,1%) и примесью хлорита (3,2%). Этот состав прослеживается по всему профилю, в пределах которого наблюдается увеличение доли смектитовой фазы (24,4%), каолинита (11,0%), хлорита (8,9%), плаггиоклазов (22,8%) и уменьшение доли кварца (5,0%), К-полевых шпатов (11,7%) (табл. 7).

Фракция менее 1 мкм, выделенная из гор. AU (9–50 см) темногумусовой глееватой почвы (разр. 305), представлена хорошо структурированной смектитовой фазой (73,5%), гидрослюдами триоктаэдрического типа (19,1%), палыгорскитом, каолинитом, хлоритом в сумме (7,4). В нижележащем гор. BC отмечается присутствие кальцита, увеличивается доля смектитовой фазы (91,3%), снижается количество гидрослюдов и каолинита. В гор. Cg также отмечается высокая доля смектитовой фазы (84,3%), наличие палыгорскита, каолинита в сумме с хлоритом (8,4%), триоктаэдрических гидрослюдов (7,3%). В качестве небольшой примеси в илистой фракции присутствует каолинит-смектит, тонкодисперсный кварц, К-полевые шпаты. Структурное состояние минералов по всему профилю отличается высокой степенью совершенства.

**Таблица 6.** Соотношение основных минеральных фаз фракции 1–5 мкм, выделенных из дерново-глеевых и перегнойно-глееватых почв, %

Горизонт	Глубина, см	Плагиоклаз	ПШ	Кварц	Хлорит	Каолинит	Гидрослюда	Смектитовая фаза
Серогумусовая типичная (дерновая) постагрогенная почва на элювии триаса (разр. 304)								
AУ pa	0–28	11,3	14,9	30,0	2,8	6,4	20,8	13,8
BC	28–45	2,9	6,6	12,2	2,5	10,1	18,3	47,4
Перегнойно-глееватая суглинистая почва, подстилаемая элювией триаса (разр. 502)								
H1	10–20	7,6	11,7	60,5	Нет	4,0	10,8	5,4
C1(g)	40–70	22,3	20,0	39,1	3,1	1,5	12,0	2,0

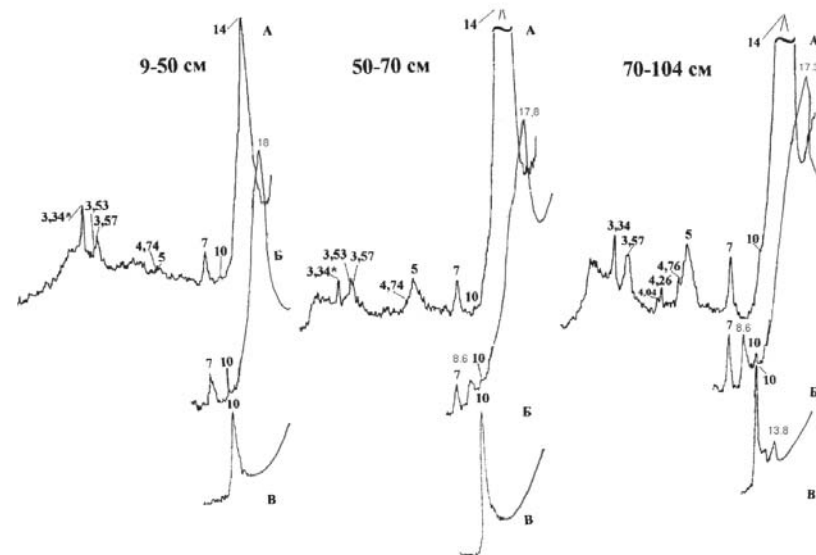
**Таблица 7.** Соотношение основных минеральных фаз фракций 5–10 мкм, выделенных из почв

Горизонт	Глубина, см	Плагиоклаз	ПШ	Кварц	Хлорит	Каолинит	Слюда	Смектитовая фаза
Серогумусовая типичная (дерновая) постагрогенная почва на элювии триаса (разр. 304)								
AУ pa	0–28	16,2	22,2	30,1	3,2	7,1	11,6	9,6
BC	28–45	22,8	11,7	5,0	8,9	11,0	16,3	24,4
Перегнойно-глееватая суглинистая почва, подстилаемая элювией триаса (разр. 502)								
H1	10–20	9,9	24,3	45,1	3,5	1,5	9,3	6,4
C1(g)	40–70	31,8	31,7	25,5	Нет	2,5	6,8	1,7

Илистая фракция (< 1 мкм), выделенная из гор. H1 (10–20см) перегнойно-глееватой суглинистой почвы, развитой на песке, подстилаемом элювием триасовых тложений (разр. 502), представлена сильно разупорядоченной смектитовой фазой (82,6%), гидрослюдами триоктаэдрического типа, каолинитом, хлоритом (в сумме 2%). В нижележащем гор. C1 (g) наблюдается наличие сильноразупорядоченных диоктаэдрических гидрослюд (49,5%), каолинита (совместно с хлоритом) (26,4%), смектитовой фазы (24,1%). Увеличивается относительная интенсивность рефлекса кварца.

**Таблица 8.** Суммарная и относительная интенсивности рефлексов среднелепыватой фракции, % от суммы интенсивностей

Глубина, см	Сумма интенсивностей, мм	Относительная интенсивность рефлекса (Å)										
		14	10	7	5	4,74	4,26	3,57	3,53	3,34	3,24	3,18
Серогумусовая типичная (дерновая) постагрогенная почва на элювии триаса (разр. 304)												
0–28	470	5	3	5	2	1	14	3	3	47	8	9
28–45	381	18	6	11	5	4	6	7	8	26	6	3
Перегнойно-глееватая суглинистая почва, подстилаемая элювией триаса (разр. 502)												
10–20	190	3	2	1	1	1	11	2	2	64	8	5
40–70	533	1	2	2	1	Нет	14	1	1	45	13	20



Рентген-дифрактограммы фракций менее 1 мкм, выделенных из темногумусовой глееватой почвы (разр. 305), А – в воздушно-сухом состоянии, Б – после сольватации этиленгликолем, В – после прокалывания при температуре 550°C в течении 2 ч. Гор. AU 9–50 см, гор. BC 50–70 см, гор. C(g) 70–104 см. Числа на рентгенограммах – межплоскостные расстояния в Å.

В гор. DG, являющимся подстилающей породой триасового возраста, илстая фракция представлена хорошо оструктуренной смектитовой фазой (68,0%), гидрослюдами диоктаэдрического типа (21,9%), каолинитом, в сумме с хлоритом (10,1%).

В тонкопылеватой фракции наблюдается наличие кварца, плагиоклазов, К-полевых шпатов, каолинита, слюд, смектитовой фазы, в гор. C1(g) – наличие хлорита. Важно отметить высокую долю кварца по всему профилю (до 60,5 % в гор. H1), причем, доля плагиоклазов, К-полевых шпатов, кварца, каолинита и смектитовой фазы уменьшается вниз по профилю, а количество гидрослуд увеличивается (с 10,8% в гор. H1 до 12,0% в гор. C1(g)).

Фракция 5–10 мкм в гор. H1 перегнойно-глееватой почвы представлена кварцем (45,1%), К-полевыми шпатами (24,3%), плагиоклазами (9,9%), гидрослюдами (9,3%), смектитовой фазой (6,4%), примесью хлорита (3,5%) и каолинита (1,5%). В нижележащем гор. C1 (g), представляющим собой песчаную прослойку, наблюдается увеличение доли плагиоклазов (31,8%), К-полевых шпатов (31,7%), каолинита (2,5%), уменьшение доли слюд (6,8%), смектитовой фазы (1,7%) и отсутствие хлорита.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвы, развитые в пределах элювия отложений триасового возраста или при подстилании элювием отложений триасового возраста, характеризуются резким преобладанием минералов смектитовой группы в илистой фракции. В пылеватых фракциях доминирующей становится сумма полевых шпатов и плагиоклазов. Фракции > 0,01мм также характеризуются повышенным содержанием полевых шпатов. Перечисленные минералы содержат высокие доли элементов минерального питания растений, что свидетельствует о высоком плодородии почв, до настоящего времени фиксируемом на полях длительного землепользования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Дворников О.А., Карпачевский Л.О., Строганова М.Н., Таргульян В.О., Тонконогов В.Д.* Особенности строения почв и почвенного покрова заказника «Кологривский лес» // Почвоведение. 1987а. № 9. С. 40–52.

*Дворников О.А., Таргульян В.О., Тонконогов В.Д.* Об особенностях глинисто-дифференцирования почв на крутых склонах естественных таежных ландшафтов // Почвы СССР: прикладные и генетические аспекты исследований. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1987б. С. 98–107.

*Иванов В.В., Мяжкова А.Д.* Оптическая диагностика первичных минералов почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997.

Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

*Ризположенский П.В.* Отчет о почвенных исследованиях в Макарьевском и Кологривском уездах Костромской губернии // Тр. О-ва естествоиспытателей при Императорском Казанском ун-те. Казань, 1889. Т. 21. Вып. 4. 33 с.

*Фриш В.А.* К вопросу о геолого-геоморфологической основе ландшафта (на примере Межевского района Костромской области) // Вест. Ленинградского ун-та. 1958. Вып. 3. Сер. Геология и география. С. 91–103.

*Фриш В.А.* К вопросу о хозяйственном значении природных условий административного района // Вест. Ленинградского ун-та. 1958. Вып. 3. Сер. Геология и география. С. 68–82.

*Cook H.E., Johnson P.D., Matti J.C. and Zemmel I.* Methods of sample preparation and X-ray diffraction data analysis, X-ray Mineralogy Laboratory, Deep Sea Drilling Projekt, University of California, Riverside // Hayes, D.E., Frakes, L.A., et al. Init. Repts. DSDP, 28. Washington (U.S. Govt. Printing Office), 1975. P. 999–1007.

*Biscay P.E.* Mineralogy and sedimentation of the deep-sea sediment fine fraction in the Atlantic Ocean // Geol. Soc. Amer. Bull. 1965. V. 76. N 7. P. 803–832.