

Научная статья

УДК 631.417 (550.43)

DOI: 10.18101/2542-0623-2025-2-61-78

**ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ЭНДОГЕННЫХ ПОЧВ  
КУЧЕГЭРСКОГО ТЕРМАЛЬНОГО ПОЛЯ (БАРГУЗИНСКАЯ КОТЛОВИНА,  
ЗАБАЙКАЛЬЕ): ФОРМЫ И ВНУТРИПРОФИЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ**

**В. Л. Убугунов, И. А. Ямнова, В. И. Убугунова, Н. Б. Хитров, М. П. Лебедева**

**© Убугунов Василий Леонидович**

кандидат биологических наук, заведующий лабораторией,  
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН  
Россия, 670037, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6  
ubugunovv@mail.ru

**© Ямнова Ирина Аркадьевна**

доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,  
Почвенный институт им. В. В. Докучаева  
Россия, 119017, г. Москва, Пыжевский пер., 7  
irinayamnova@mail.ru

**© Убугунова Вера Ивановна**

доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник,  
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН  
Россия, 670037, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6  
ubugunova57@mail.ru

**© Хитров Николай Борисович**

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом,  
Почвенный институт им. В. В. Докучаева  
Россия, 119017, г. Москва, Пыжевский пер., 7  
khitrovn@gmail.com

**© Лебедева Марина Павловна**

доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией,  
Почвенный институт им. В. В. Докучаева  
Россия, 119017, г. Москва, Пыжевский пер., 7  
lebedeva\_mp@esoil.ru

**Аннотация.** В области разгрузки газо-гидротермальных флюидов на северо-западе Баргузинской котловины среди болотных массивов формируются прибрежные валы с турбированными почвами. В морфологическом строении последних отражается сочетание эндогенных, криогенных и турбационных процессов. В профиле отмечается большое число неупорядоченных прослоек, пятен, вертикальных, субвертикальных или горизонтальных полос, клиньев, фрагментов почвенных слоев. Формула профиля представлена следующей системой: TUR[A-H-Q-IMP]<sub>s</sub> — IMP@<sub>s</sub> — Q<sub>imp</sub> — IMP<sub>2</sub> — Q<sub>2imp</sub>. Установлено богатое разнообразие микроформ органического вещества почв

на гребне диапирового вала (коллизийная зона) как внутри горизонтов, так и по профилю. Они представлены черными гранулами, хлопьевидно-сгустковыми агрегатами, полуразложившимися и обугленными растительными тканями, глинисто-органическими сложными агрегатами, тонкопылеватыми органическими прослоями, чешуйчатыми агрегатами и органоглинистыми кутанами. В верхней турбированной толще доминируют полуразложившиеся растительные ткани, хлопьевидно-сгустковые скопления, черные гранулы, редко встречаются также тонкопылевато-органические слои. Микроморфологическое строение импрегнированных слоев на глубинах 90–95 и 145–150 см различно. Для верхнего слоя характерно большое количество бурых глинисто-органических сложных агрегатов, крупных черных органоминеральных агрегатов с песчаными зернами, растрескавшимися на остроугольные фрагменты. В нижнем импрегнированном горизонте встречаются тонкопылевато-органическое вещество и хлопьевидные сгустковые скопления. В обоих слоях отмечается присутствие черных гранул. В квазиглеевом горизонте (Q<sub>imp</sub>) выявлены неразложившиеся корни бурого цвета и черные углистые органические остатки. В самом нижнем горизонте (Q<sub>2imp</sub>) ярко выражена субпараллельная слоистость. Рассмотренные в статье материалы представляют интерес для теории почвообразования в условиях внутриконтинентального рифтогенеза в местах разгрузки геофлюидов.

**Ключевые слова:** Забайкалье, Баргузинская котловина, почвы диапировых валов, турбации, импрегнация, микроформы органического вещества.

#### Благодарности

Работа выполнена в рамках темы государственного задания № 121030100228–4.

#### Для цитирования

Органическое вещество эндогенных почв Кучегэрского термального поля (Баргузинская котловина, Забайкалье): формы и внутрипрофильное распределение / В. Л. Убугунов, И. А. Ямнова, В. И. Убугунова [и др.] // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2025. № 2(31). С. 61–78. DOI: 10.18101/2542-0623-2025-2-61-78

#### Введение

Бурятия является одной из наиболее тектонически активных зон земного шара. Значимая часть ее территории находится в зоне развивающегося Байкальского рифта. Здесь выявлено большое количество разломов земной коры и утончение литосферы [Лунина и др., 2009]. В результате этих явлений происходит подъем вещества и тепловой энергии на земную поверхность в количествах, способных оказывать влияние на функционирование и эволюцию ландшафтов. Весьма яркие проявления такого влияния на почвы мы наблюдали ранее в районе Кучегэрских (Дыренских) гидротермальных источников [Эндогенный... 2018; Морфология... 2019; Пространственное... 2022; Убугунов и др., 2020]. Воздействие глубинных вод на почвообразование в изученном районе оказалось настолько сильным, что принципиально нарушало все известные модели развития почв. Нашими предыдущими исследованиями были описаны некоторые параметры почвообразования, сопутствующих им геологических (диапировых) и криологических процессов в рифтовой зоне на фоне выхода эндогенных флюидов [Микроморфологическое... 2022; Почвоподобные... 2023]. В частности, было выявлено: 1) большое разнообразие и специфичность систем сложения горизонтов в почвенных профилях;

2) наличие пока еще не описанных в литературе импрегнированных горизонтов, пропитанных темной вязкой маслянистой жидкостью, исчезающей при высыхании и появляющейся при обратном увлажнении; 3) массовое возникновение восходящих диапиров, инъективный материал которых при прорыве поверхностных слоев переотлагается и стратифицирует верхние гумусовые горизонты, тем самым обновляя или «омолаживая» почвы; 4) сильное и площадное засоление почв, совершенно нехарактерное для широтного и высотного положения территории и сопутствующих климатических условий; 5) геохимические аномалии ряда элементов (S, W, Mo); 6) эндогенно обусловленные криоформы рельефа — валы, кочки, бугры, гидролакколиты в условиях отепляющего влияния гидротерм; 7) криогенные турбации почвенного профиля, дробление и фрагментирование почвенных слоев на морфоны и другое.

В силу чрезвычайной сложности наблюдаемых явлений объяснение их генезиса требует привлечения разнообразных методов и инструментальных средств. Поэтому в настоящем сообщении мы продолжили ранее начатое исследование берегового вала Кучегэрского болотного массива с помощью дополнительных показателей: микроморфологического строения горизонтов и пedomорфонов, оценки в них микроформ и профильного распределения органического вещества. Полученные результаты подтверждают ранее выработанные предположения об эндогенных и криогенных механизмах формирования поднятий, почв и, на наш взгляд, позволяют пролить свет на более широкий круг вопросов, связанных с нетипичной формой залегания почвенных слоев в почвенном покрове окружающих пространств аллювиальной равнины р. Индихэн.

#### **Объекты и методика исследований**

Исследования проводились в Баргузинской котловине — крупнейшей суходольной впадине Байкальского рифта, в которой отмечаются максимальный тепловой поток [Голубев, 2007], самопроизвольный выход свободных газов [Исаев, 2006], присутствует густая сеть тектонических разломов и разгрузка многочисленных термальных вод культурного типа [Пространственное распределение... 2022].

Участок исследований расположен в окрестностях урочища Кучегэр, в 100–500 м южнее Кучегэрских источников, в зоне распространения линейных повышений — береговых валов основного болотного массива, являющегося коллектором грифонов гидротермальных вод, и рядом расположенных отшнурованных переувлажненных понижений аллювиальной равнины р. Индихэн (рис. 1).

Место закладки почвенной траншеи (КД-3) — наиболее высокая часть берегового вала ( $54^{\circ}52'44,8''$  с. ш.,  $110^{\circ}59'59,2''$  в. д.). Механизм образования вала имеет специфический генезис, который мы подробно рассматривали в предыдущей работе [Почвоподобные... 2023]. Он заключается в боковом криогенном выталкивании почвенной массы из болота при сезонных циклах промерзания-оттаивания возле переувлажненных участков субаквальной разгрузки минеральных источников. Эффект связан с тем, что при кристаллизации воды объем льда увеличивается примерно на 10% и расширяется в том числе в сторону берегов. Сезонное промерзание в Кучегэрском болоте неглубокое, около 50–70 см, что вызвано отепляющим эффектом гидротерм.

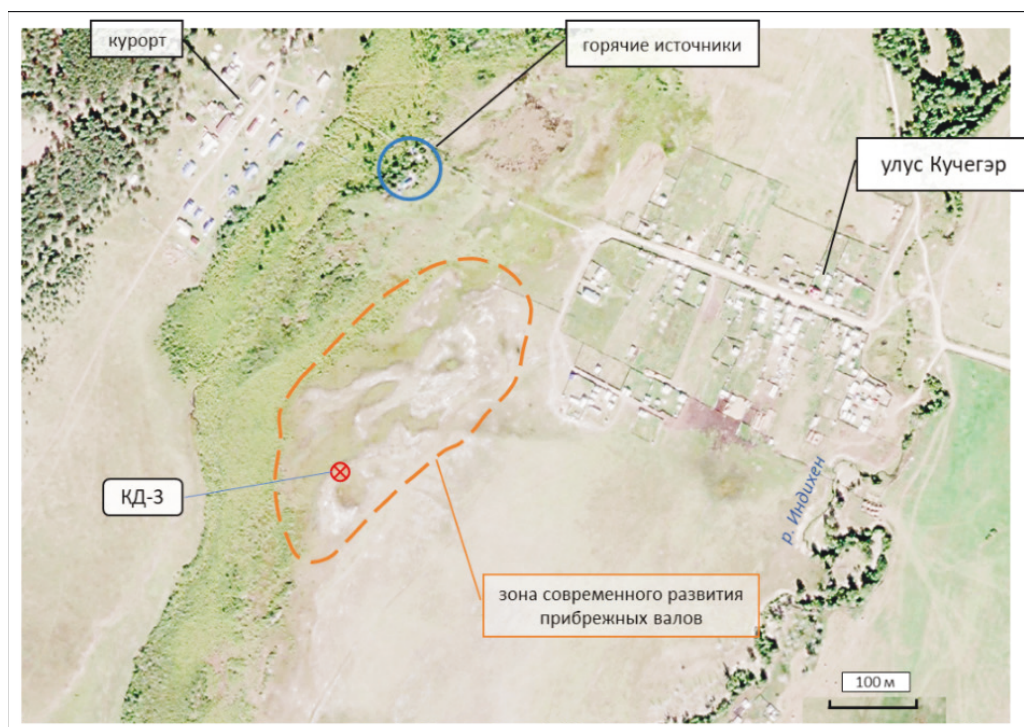


Рис. 1. Расположение участка исследований и места закладки траншеи КД-3

Пример образования подобных валов можно наблюдать на берегах оз. Байкал в период его покрытия льдами, когда на берегах в валы скапливаются торосы, а сразу после оттаивания на пологих пляжах в песке или гальке остаются следы надвига (рис. 2). Однако в теплое время года эти валы неустойчивы, быстро разбиваются и выравниваются волнами. В Кучегэрском болоте выдавливаемый на берег почвенный субстрат плотно задернован, не подвержен эрозии, а волновые процессы отсутствуют. Циклы заморозания-отморозания происходят чаще из-за сравнительно небольшой теплоемкости болота и колебаний температуры вод источников. Поэтому вал в болоте ежегодно растет вертикально, периодически дополняясь новыми причленивающимися валами до тех пор, пока скорость роста вала не уравнивается со скоростью денудации, либо пока грифон не изменит точку выхода на поверхность.

Объектом микроморфологических исследований выступил профиль траншеи, расположенный непосредственно под самым высоким гребнем вала, на длине 9,5 м (рис. 3).

На изученном сегменте траншеи почвенный профиль представлен коллизионной зоной, в которой происходили деформация, дробление, турбация горизонтов вмещающей береговой почвы при боковом криогенном давлении материала, выходящего из прилегающего болота. В результате этого процесса верхняя часть профиля представлена неоднородной по окраске, структуре, сложению толщей мощностью 60 см, состоящей из смеси фрагментов горизонтов внедряющейся



(перегнойно-глеевой и вмещающей (импрегнированной, засоленной, квазиглеевой) почвы. Дополнительно к эндогенно-криогенной турбации в профиле отмечены активная зоогенная деятельность (сусликовины) и засыпки по трещинам, возникающим при деформациях. В современной почвенной классификации [Классификация... 2004] подходящий сценарий педогенеза не описан, поэтому по ближайшей аналогии мы отнесли изученную почву к отделу турбоземов, к типу (на уровне авторского предложения) эндокриотурбозем импрегнированный квазиглеевый засоленный с формулой профиля — TUR[A-H-Q-IMP]s-IMP@s-Qimp-IMP2-Q2imp.



*Рис. 2. Пример остаточных береговых торосов и криогенных валов на побережье оз. Байкал после частичного таяния льда в районе г. Бабушкин.  
Дата снимка 13.04.2025*

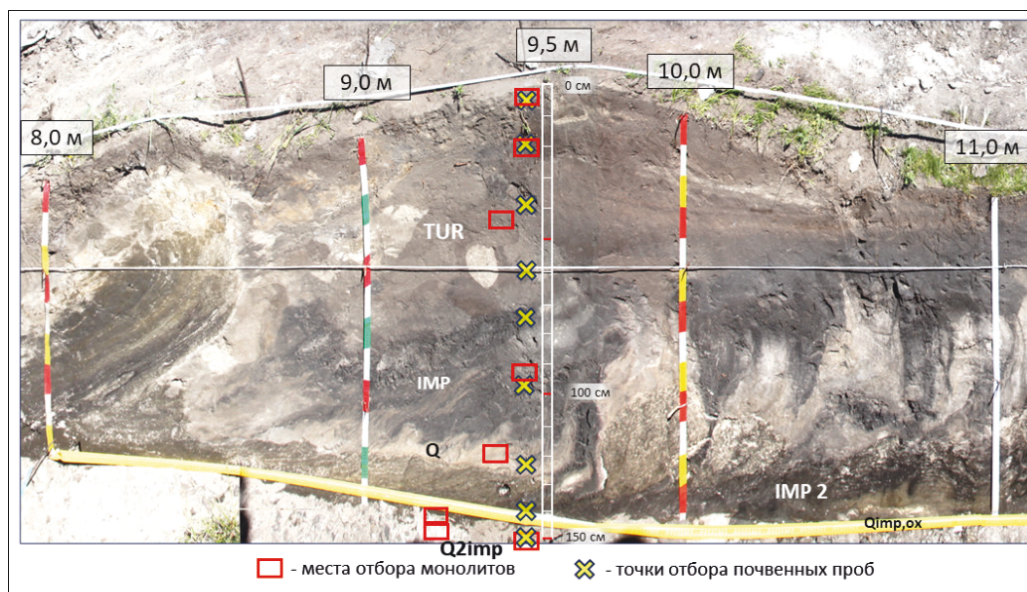


Рис. 3. Фрагмент профиля почвенной траншеи и места отбора почвенных проб и монолитов

При изучении физико-химических свойств почв руководствовались общепринятыми методами исследований [Агрохимические... 1975]. Классификация и диагностика почв проводилась согласно положениям [Классификации... 2004]<sup>1</sup>.

Микроморфологический анализ шлифов был проведен из образцов почв ненарушенного строения с использованием поляризационного микроскопа нового поколения Olympus BX51 с цифровой камерой Olympus DP26. Шлифы изучались в проходящем (PPL) и поляризованном (XPL) свете. Описание элементов микростроения проводилось согласно международной терминологии.

### Результаты исследований

Как показали результаты анализов, физические свойства и физико-химические показатели изученной почвы имели очень большой разброс значений (табл. 1). Реакция среды на рассмотренном сегменте траншеи варьировала в диапазоне 5,2–8,5, содержание гумуса — от 1,0 до 9,0%, физической глины — от 13 до 46%, легкорастворимых солей — от 0,15 до 1,89%, токсичных — от 0,08 до 0,97%. Определенная система распределения изученных показателей отсутствовала, что ожидаемо и обосновано эндогенно обусловленными криотурбациями, а большой размах данных — собственно эндогенными процессами. Отдельное внимание обращают на себя высокие количества плотного остатка и токсичных солей в горизонтах с наименьшими в профиле значениями pH (5,2–5,6), что абсолютно не характерно для засоленных почв региона.

<sup>1</sup> Полевой определитель почв. Москва : Изд-во Почвенного института им. В. В. Докучаева, 2008. 182 с. ; IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports № 106. FAO, Rome, 2015. 192 p.



В макроморфологических свойствах почвенных горизонтов и отдельных морфонах присутствовали высококонтрастные отличия в окраске, плотности, влажности, гранулометрическом составе и структуре. Представляющий особый интерес для исследования импрегнированный горизонт (IMP) или другие слои/морфоны, имеющие разную степень пропитки темным веществом (imp), отличались утяжелением гранулометрического состава, аккумуляцией органического вещества с образованием черных органо-минеральных и бурых глинисто-органических агрегатов (рис. 4, табл. 1). Наиболее тяжелые импрегнированные участки профиля при подсыхании дробились на остроугольные агрегаты или изогнутые полигональные пластинки с трещинами усыхания, как это происходит на поверхности такыров.

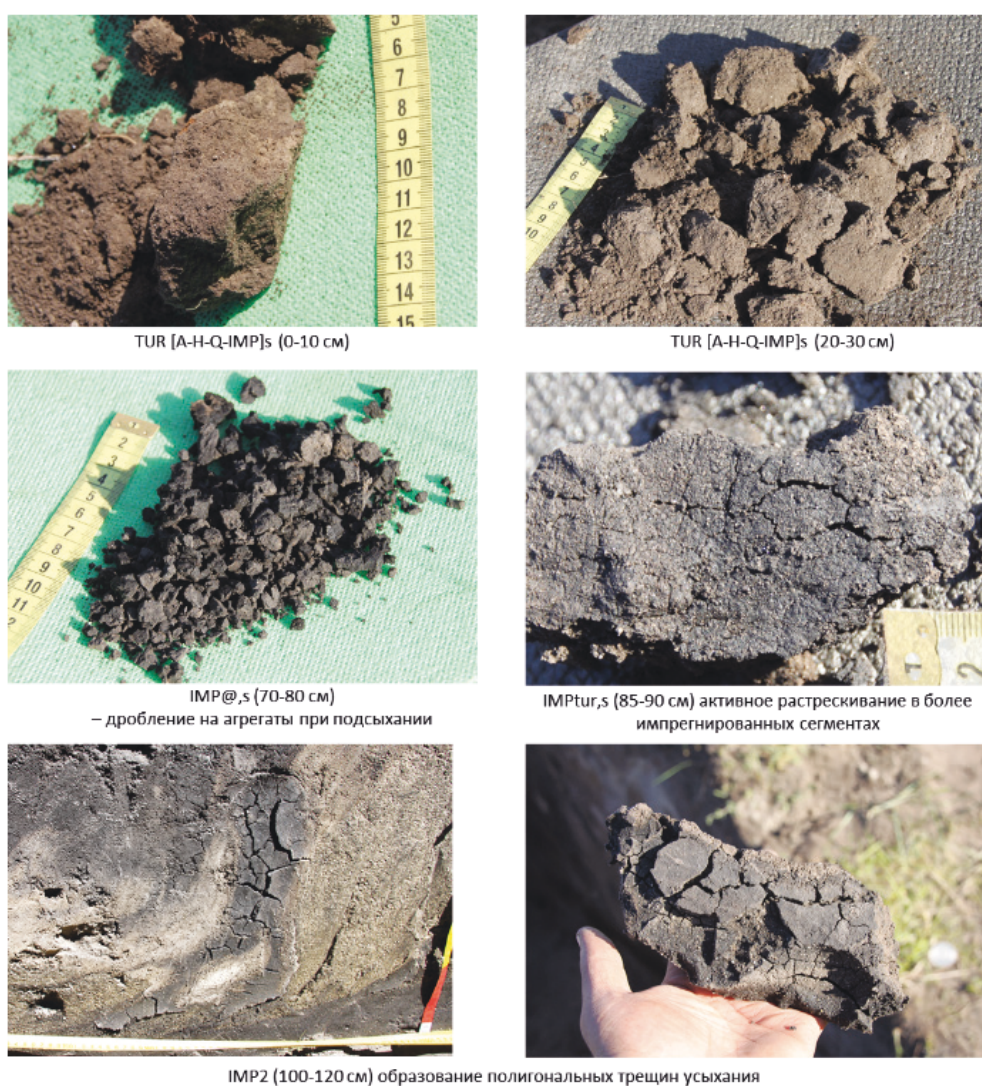


Рис. 4. Макроморфологическое строение некоторых фрагментов горизонтов профиля на сегменте траншеи КД-3 (9,0–9,5 м)

Таблица 1

Физические свойства и химические показатели эндокриотурбозема

Горизонт	Глубина, см	pH	CO <sub>2</sub>	Сумма солей	Сумма токс. солей	ППП*	Гумус	Физ. глина	ЕКО, ммоль/100 г почвы
TUR [A-H-Q-IMP] <sub>s</sub>	0–10	6,3	1,07	0,146	0,081	4,30	2,06	14	18,58
	10–30	5,6	0	1,894	0,965	13,53	8,97	37	20,47
	30–50	5,2	0	1,148	0,754	9,71	6,79	25	14,95
	50–70	6,5	1,07	0,188	0,117	4,57	2,40	15	11,57
IMP@ <sub>s</sub>	70–80	7,6	1,28	0,526	0,469	9,90	4,78	36	20,60
	80–115	8,0	2,03	0,584	0,547	9,50	7,19	46	22,61
Qimp	115–135	8,5	0,75	0,178	0,178	1,93	1,0	13	8,22
IMP2	135–145	7,6	1,49	0,156	0,122	5,22	4,41	24	12,04
Q2imp	145–155	8,5	1,49	0,384	0,137	1,89	1,20	21	8,38

Примечание: \* — потеря при прокаливании.

Верхняя часть горизонта TUR [A-H-Q-IMP]<sub>s</sub> в слое 1–6 см была представлена рыхлой опесчаненной супесью с незначительным содержанием гумуса (2,1%) и большим количеством неразложившихся растительных остатков (рис. 5), имеющих местами субпараллельное расположение. Частицы псаммитовой размерности в преобладающем большинстве грубообломочные, без следов аллювиальной или эоловой обработки, с органическими пленками. В почвенном материале слоя было отмечено большое количество черных биогенных гранул. Характерно, что часть из них имела правильную сферическую форму размером 50–200 (единично до 400) мкм. В основном сферулы были частично полые, реже — целиком представлены темным веществом и еще реже — абсолютно полые.

В слое 18–23 см горизонта TUR [A-H-Q-IMP]<sub>s</sub> резко возросло содержание физической глины (до 37%) и гумуса (до 9,0%). Одновременно с этим выявлена максимальная в профиле аккумуляция легкорастворимых солей (1,90%) при уменьшении значения pH по сравнению с вышележащим (1–6 см) слоем до уровня 5,6, что, как правило, не характерно для засоленных почв. В микростроении отмечены неразложившиеся растительные остатки, микросгустки органики и комковато-зернистые органоминеральные агрегаты (рис. 6). Обломки пород остроугольные, без следов аллювиальной или эоловой обработки. Содержание черных органических гранул по сравнению с вышележащим слоем заметно выше, но черные сферулы среди них не выявлены.

Слой 40–45 см представлен более легкой (по сравнению с вышележащим слоем) легкосуглинистой и менее гумифицированной почвенной массой. Материал слоя характеризуется большим количеством легкорастворимых солей (1,15%) при минимальном в профиле значении pH (5,2). В микростроении отмечено увеличение количества черных гранул. На ряде участков шлифа обнаружены гнезда песка со специфической субгоризонтальной чешуйчатой организацией органики (рис. 7).



Горизонт ІРМ@,s чрезвычайно интересен с научных позиций, так как области его распространения, кроме области разгрузки Кучегэрских гидротерм, пока не известны, а генезис не вполне ясен и в литературе практически не описан. На 8,7–11,0 м сегменте почвенной траншеи горизонта ІРМ до начала коллизионных процессов, вероятнее всего, выступал самой верхней частью почвы, после чего был деформирован сильным боковым давлением со стороны болота.

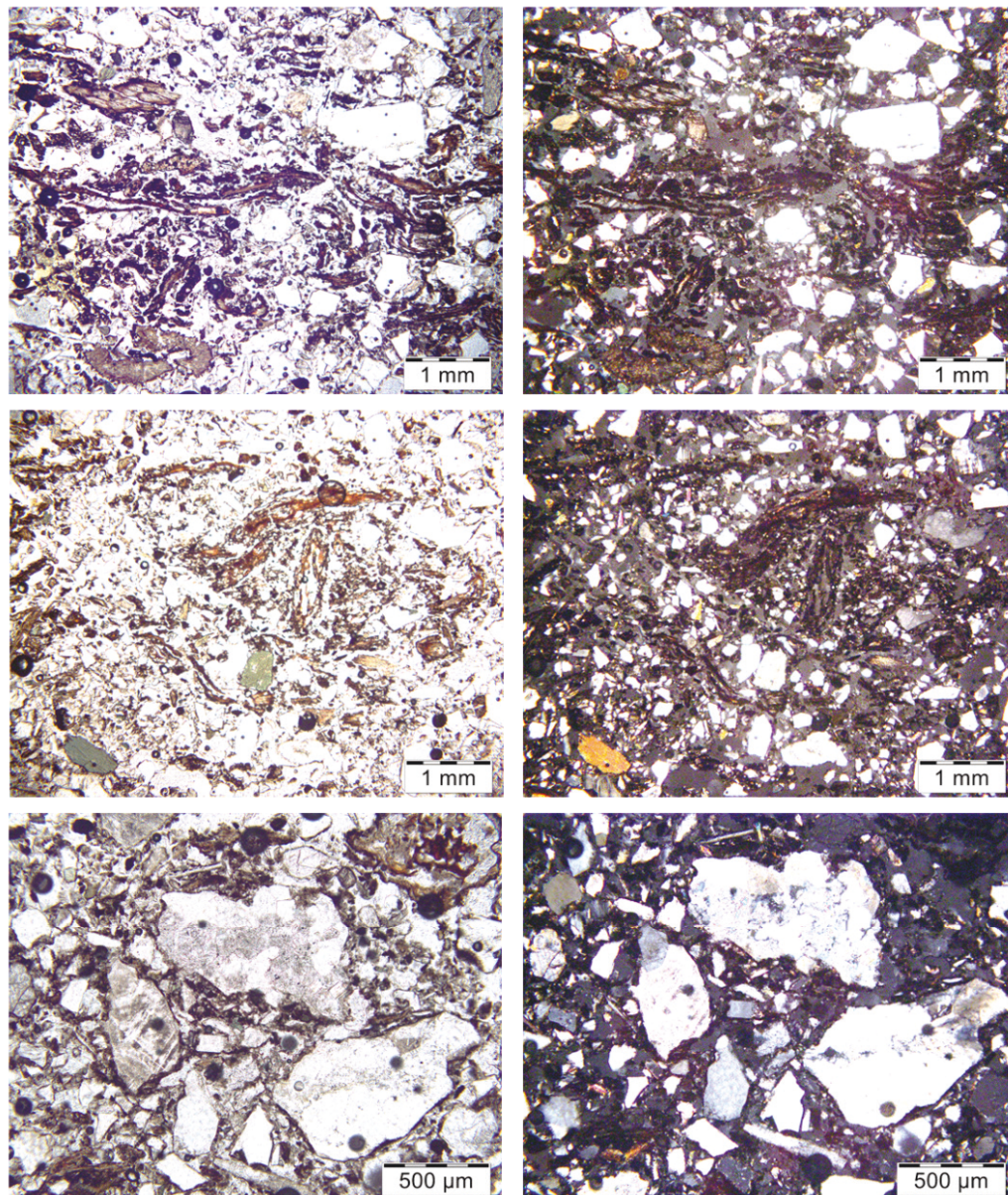


Рис. 5. Микроморфологическое строение горизонта TUR [A-H-Q-IMP]s (1–6 см)



Верхняя часть горизонта в результате механического взаимодействия с погребавшим слоем приобрела неровную границу с внедрением осветленных и буроватых блоков, изогнутых крупнопесчаных линз, сохраняющих в целом свои исходные свойства.

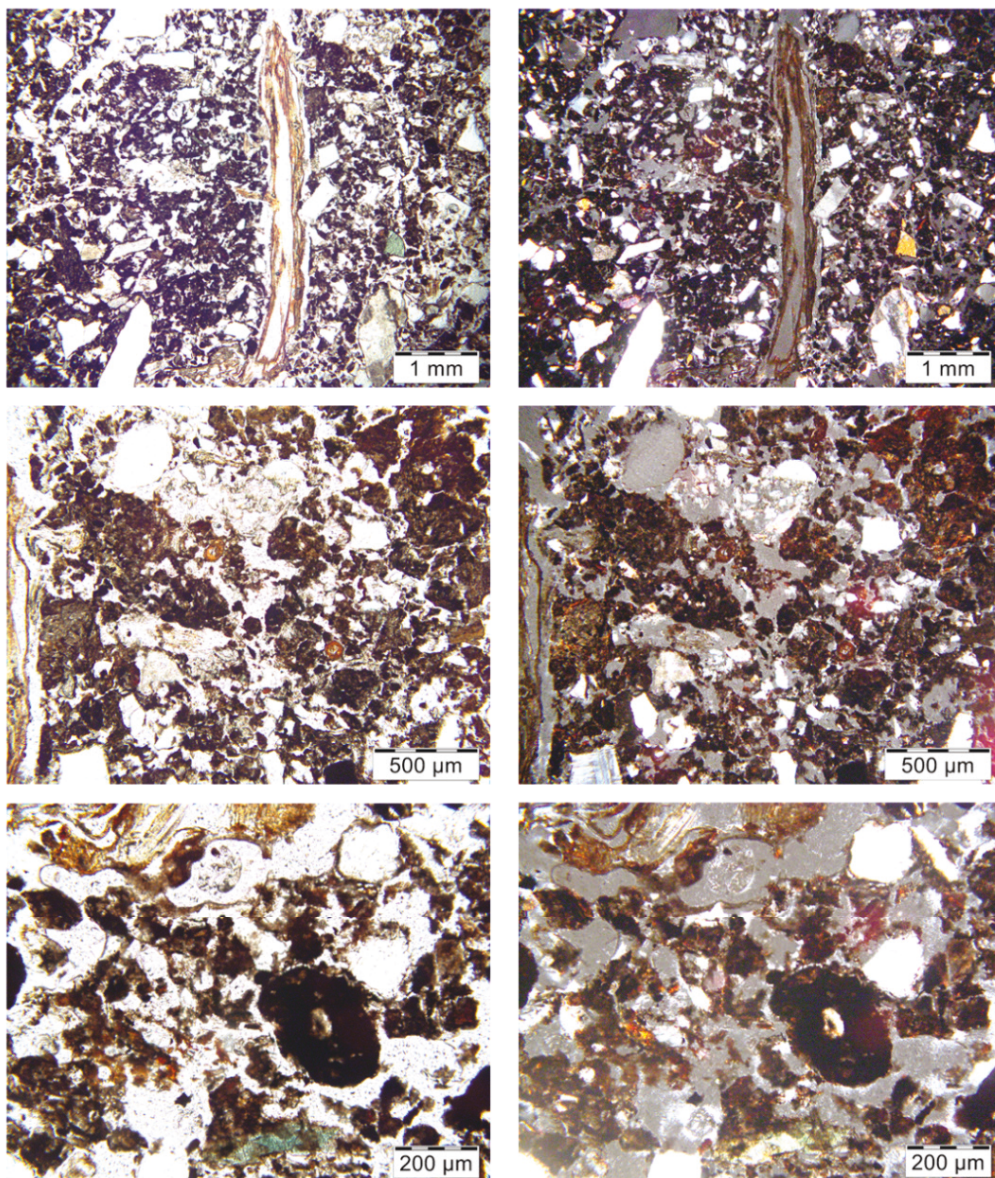


Рис. 6. Микроморфологическое строение горизонт TUR [A-H-Q-IMP]s (18–23 см)

Очень близкий по морфологии поверхностный горизонт мы наблюдали в центральной части траншеи, на длине от 14,0 до 19,0 м. На отрезке 8,7–10,0 м горизонта IMP@s деформирован и сохранил следы сильного бокового давления со стороны болотного массива.



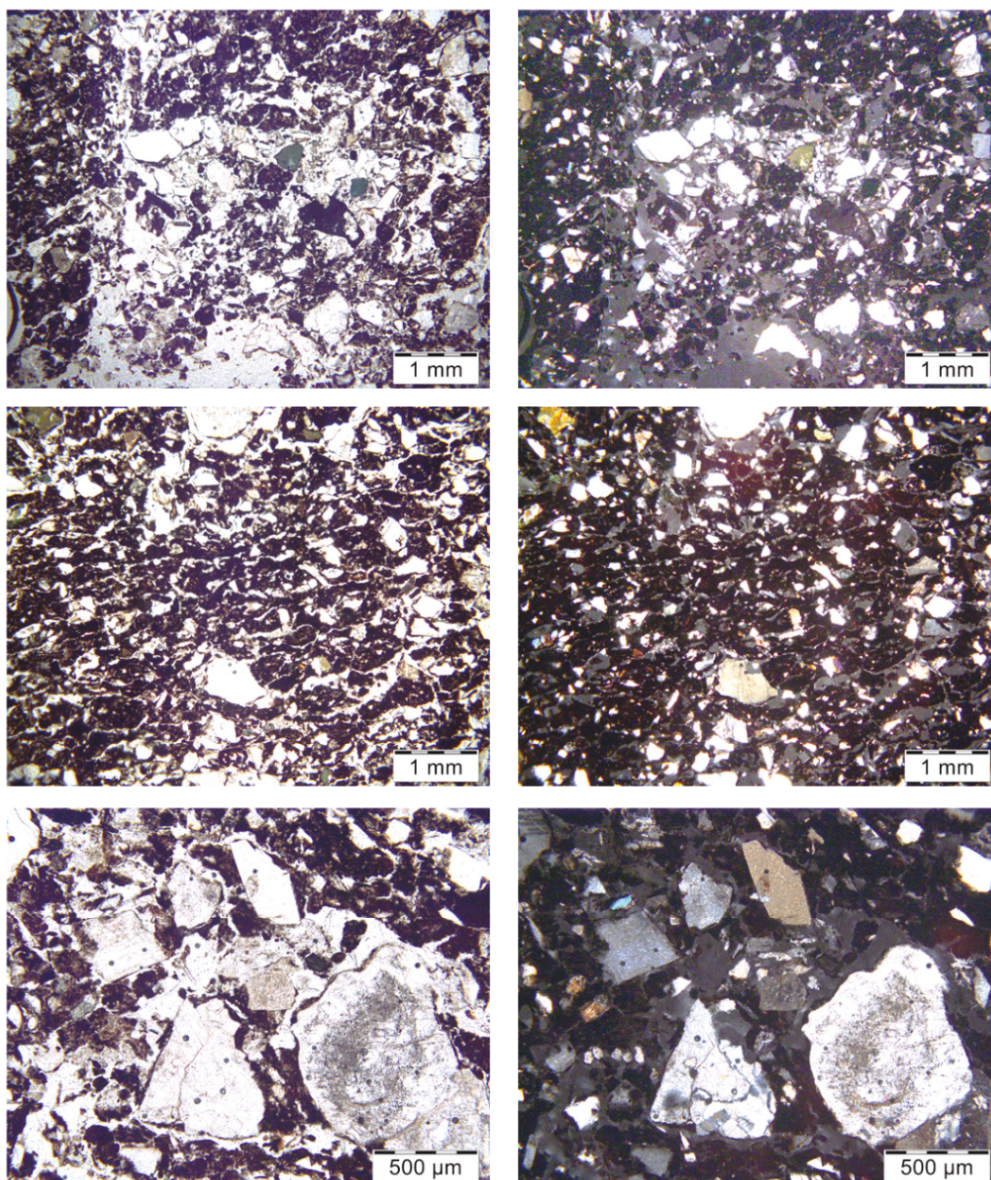


Рис. 7. Микроморфологическое строение горизонта TUR [A-H-Q-IMP]<sub>s</sub> (40–45 см)

Во влажном состоянии материал горизонт IMP@<sub>s</sub> напоминал липкую вязкую мажущую высокопластичную массу, сходную по консистенции с теплым пластилином, а при высыхании превращался в очень плотную массу, растрескивающуюся и распадающуюся на твердые агрегаты. Горизонт в отличие от вышележащей турбированной толщи имел щелочную реакцию (pH = 8,0), содержал максимальное в профиле количество физической глины (46%), гумуса (7,2%) и карбонатов (2,0%), был засолен (плотный остаток — 0,58%, сумма токсичных солей — 0,55%).



В микростроении горизонта при усыхании материала отмечен распад на сложные глинисто-органические и органоминеральные агрегаты с образованием большого количества мезо- и макропор (рис. 8). Более тонкий глинистый материал оптически ориентирован. Отмечено большое количество черных гранул и присутствие единичных обугленных растительных остатков.

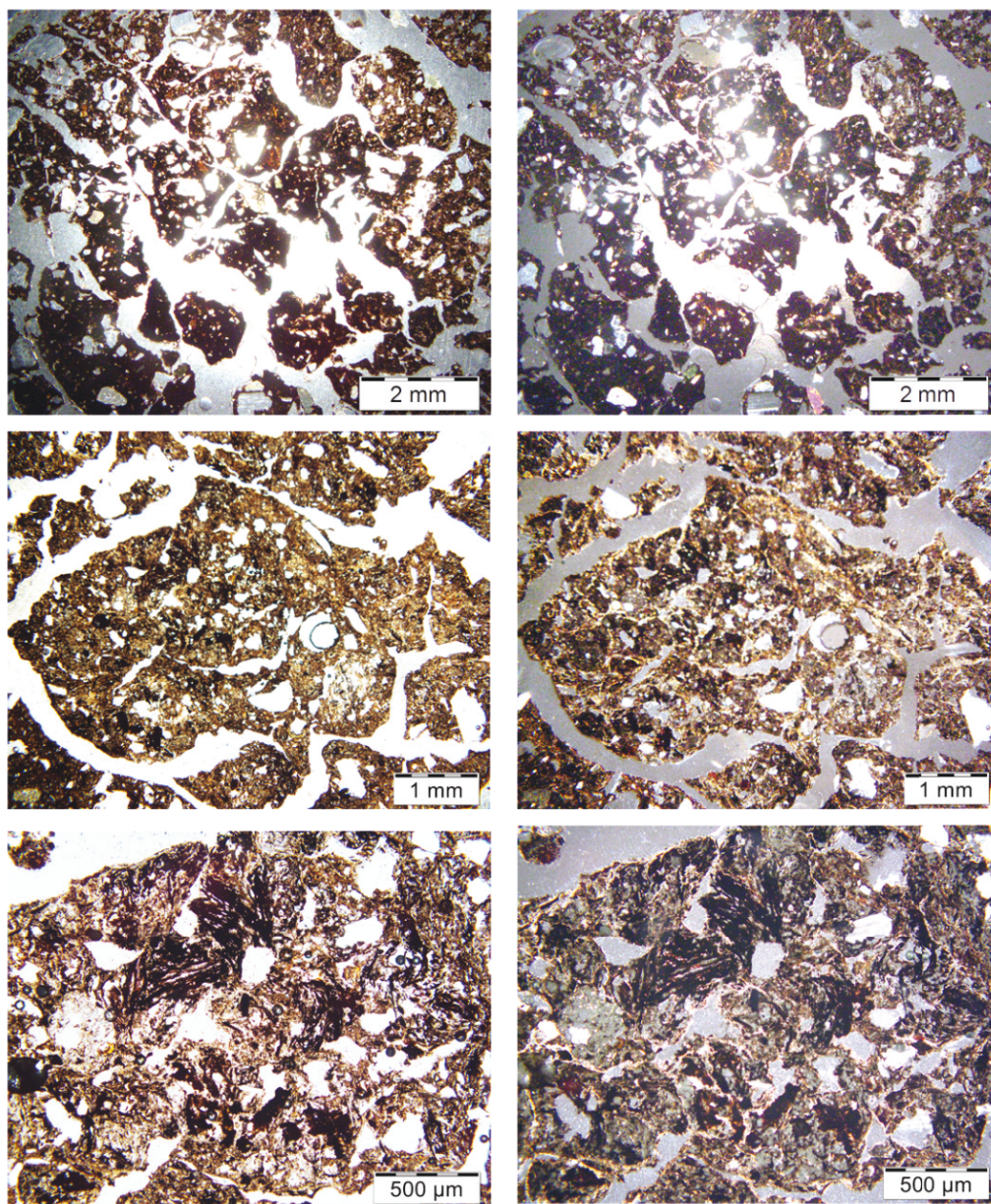


Рис. 8. Микроморфологическое строение горизонта IMP@s (90–95 см)

Материал горизонта Qimr (109–114 см) представлен слабоизмененной слегка гумусированной (1,0%) гидротематоморфизованной супесчаной породой



с оливковыми оттенками в окраске и фрагментарными внедрениями импрегнированного материала из горизонта IMP@s и IMP2, имел максимальное в профиле значение pH (8,5).

В микростроении отмечены низкое содержание глинисто-органической плазмы, глинистые и органоглинистые пленки, кутаны на зернах минералов, локальные тонкопылеватые инфиллинги с хлопьевидно-сгустковыми скоплениями глинисто-органической плазмы, обугленные растительные остатки, серицитизация плагиоклазов (рис. 9). В горизонте присутствуют мелкие (не более 20–30 мкм, единично до 50–100 мкм) биогенные гранулы, преимущественно сферические, пустотелые.

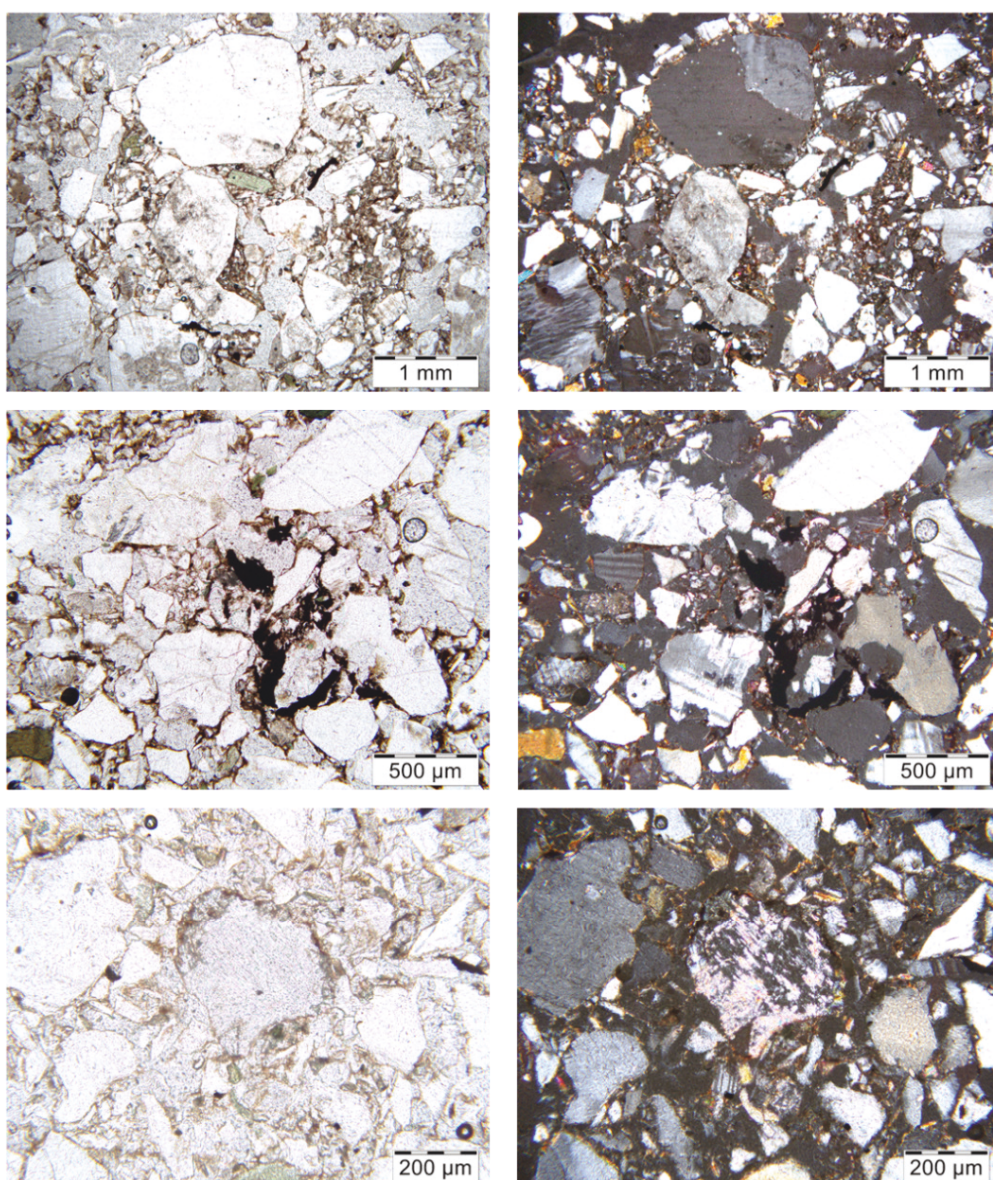


Рис. 9. Микроморфологическое строение горизонта Qimp (109–114 см)

Самый нижний во вскрытом профиле горизонт Q2imp (147–152 см) периодически затапливается грунтовыми водами. Он представлен слабоизмененной слегка гумусированной (1,2%) окарбоначенной щелочной легкосуглинистой породой с многочисленными прослоями импрегнированного материала. В микростроевании отмечена организация органического и тонко-пылеватого материала в волны, прослои, затеки (рис. 10). Дешифрованы единичные органоглинистые кутаны и пылеватые инфиллинги в порах, образующие сферические агрегаты диаметром до 1 мм. В горизонте обнаружены черные мелкие (20–50 мкм, единично до 80–400 мкм) биогенные гранулы, преимущественно сферические и пустотелые, встречаются редкие обугленные растительные ткани.

Таким образом, при описании шлифов было в общей численности выделено 8 микроформ органического вещества (табл. 2): (1) черные гранулы, (2) хлопьевидно-сгустковые агрегаты, (3) полуразложившиеся и (4) обугленные растительные ткани, (5) сложные глинисто-органические сложные агрегаты, (6) органо-минеральные агрегаты, (7) тонкопылеватые органические прослои, (8) чешуйчатые агрегаты и (9) органоглинистые кутаны.

Таблица 2

Микроформы и профильное распределение органического вещества

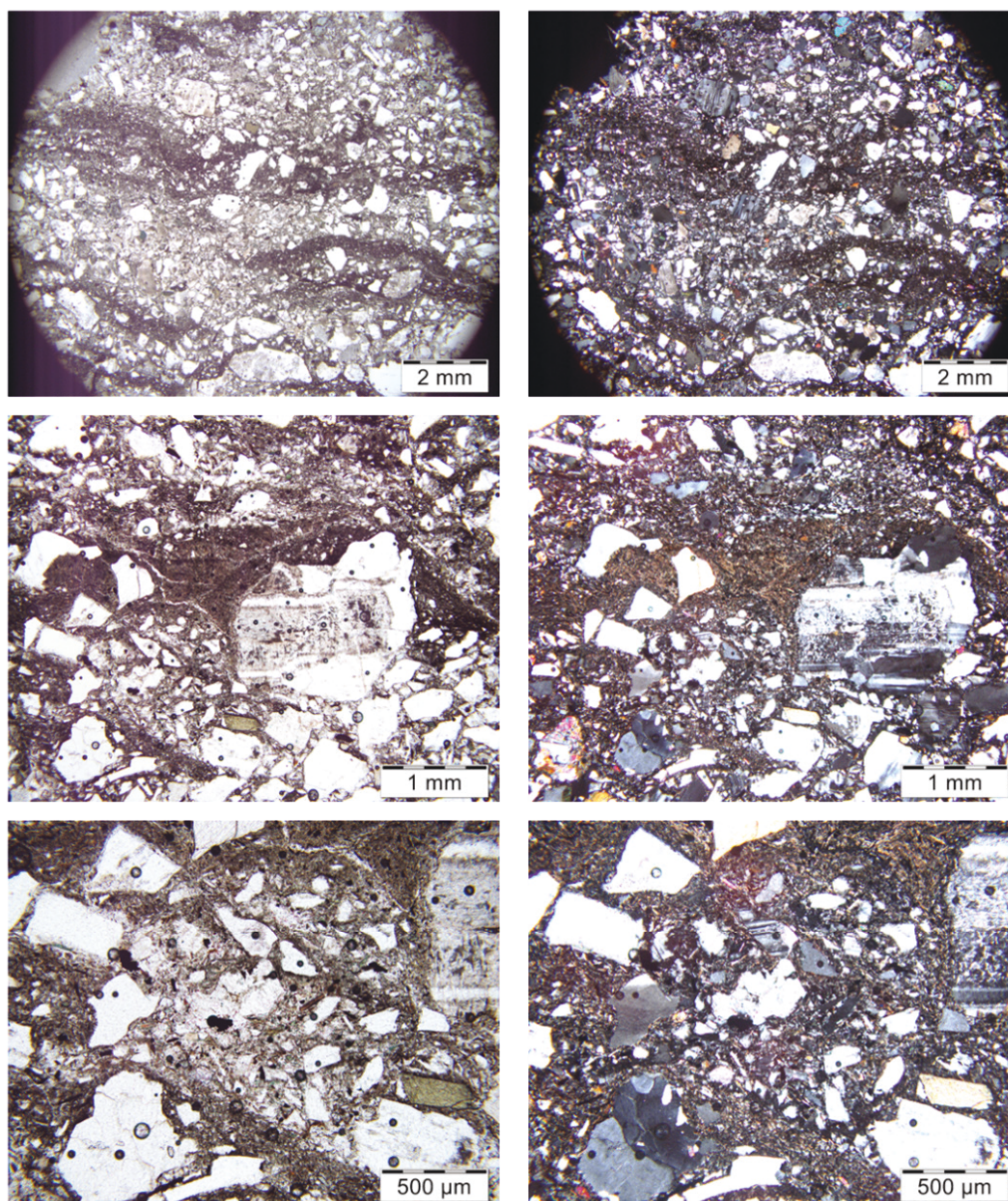
Горизонт	Глубина, см	Микроформы органического вещества								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
TUR [A-H-Q-IMP]s	1–6	+	+	++				+		
	18–23	++	+++	++				+		
	40–45	+++	+	+				++	+++	
IMP@s	90–95	+++			+	+++	+++			
Qimp	109–114	+	++		++					
IMP2	137–142	+	++					++		
	145–150	++	+++	+	+			+++		
Q2imp	147–152	++			+			+++		+

Примечание: 1 — черные гранулы; 2 — хлопьевидно-сгустковые скопления; 3 — полуразложившиеся растительные ткани; 4 — обугленные растительные ткани; 5 — сложные глинисто-органические агрегаты; 6 — органо-минеральные агрегаты; 7 — тонкопылеватые органические слои; 8 — чешуйчатые агрегаты; 9 — органоглинистые кутаны

Анализ данных показал, что скопления органического вещества отличаются большим разнообразием форм и характером распределения как внутри горизонтов, так и по профилю. Скопления представлены: 1) агрегатами черного цвета, организованными в виде: а) микрозернистого вещества — единичного и в виде микросгустков, распределенных как неупорядоченно, так и в виде цепочек и субпараллельных слоев — органических прослоев, перемежающихся с тонкопылевой фракцией; микросгустки в ряде горизонтов представлены хлопьевидными агрегатами; б) вокругскелетных пленок (изотропных); 2) остатками корней (свежими, неразложившимися бурого цвета и черными — углистыми); 3) органо-минеральными крупными черными агрегатами — с песчаными зернами, растрескавшимися на остроугольные фрагменты, а также сложными бурыми



глинисто-органическими агрегатами. Обилие той или иной формы органического вещества по профилю различно. Так, распределение скоплений органического вещества в виде субпараллельных слоев наиболее выражено в нижних горизонтах, сложные черные органоминеральные и бурые глинисто-органические агрегаты присутствуют лишь в одном импрегнированном (IMP@s) горизонте на глубине 90–95 см, а хлопьевидно-сгустковые формы распространены почти по всему профилю. Развитие органоглинистых кутан имело очень редкое распространение только в самой нижней части профиля.



*Рис. 10. Микроморфологическое строение горизонта Q2imp (147–152 см)*

### Выводы

1. В зоне Кучегэрских гидротерм формируются береговые эндокриотурбоземы, приуроченные к болотам и переувлажненным просадкам на аллювиальной равнине с нарушенным строением почвенного профиля. Горизонты, слои и морфоны по строению и составу неоднородны и чередуются как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях. Характерной особенностью этих почв является наличие слоев, пропитанных (импрегнированных) темным вязкопластичным веществом неясной природы, сильно затвердевающим при высыхании.

2. Органическое вещество отличается большим разнообразием форм и распределения как внутри горизонтов, так и по профилю, представлено следующими формами: 1) остатками полуразложившихся или обугленных корней; 2) агрегатами черного цвета, организованными в виде: а) микрозернистого вещества — единичного и в виде микросгустков, в ряде горизонтов хлопьевидными агрегатами; б) вокруг скелетных пленок (изотропных); 3) органоминеральными крупными черными агрегатами с песчаными зернами, растрескивающимися на остроугольные фрагменты; 4) бурыми глинисто-органическими сложными агрегатами; 5) агрегатами с чешуйчатой организацией; 6) кутанами органоглинистыми.

3. Богатое разнообразие форм органики и их распределение в профиле подтверждают сложный генезис изученного эндокриотурбозема, сформированного под влиянием гидротермальных процессов, обуславливающих боковое криогенное движение материала с образованием деформированных и турбированных коллизионных зон. Сложные глинисто-органические и органоминеральные агрегаты, обнаруженные только в горизонте IMP@,s (70–115 см), на наш взгляд, могут быть связаны с дегазацией и инфильтрацией жидкой фазы восходящих флюидных потоков в активной разломной системе Байкальского рифта, а темноцветное пропитывающее вещество каким-то образом взаимодействует с органическим веществом и/или является его производной, так как количество органики выше в импрегнированных горизонтах, чем в прилегающих.

### Литература

1. Агрохимические методы исследования почв / под редакцией А. В. Соколова. Москва : Наука, 1975. 656 с. Текст : непосредственный.
2. Голубев В. А. Кондуктивный и конвективный вынос тепла в Байкальской рифтовой зоне. Новосибирск : Гео, 2007. 222 с. Текст : непосредственный.
3. Исаев В. П. Природные газы Баргузинской впадины. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2006. 220 с. Текст : непосредственный.
4. Классификация и диагностика почв России / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. Смоленск : Ойкумена, 2004. 342 с. Текст : непосредственный.
5. Лунина О. В., Гладков А. С., Неведрова Н. Н. Рифтовые впадины Прибайкалья: тектоническое строение и история развития ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры. Новосибирск : Гео, 2009. 316 с. Текст : непосредственный.
6. Микроморфологические признаки почвообразования и эндогенных процессов в почвах диапировых структур Кучигерского термального поля / И. А. Ямнова, М. П. Лебедева, Г. И. Черноусенко [и др.] // Почвенные и земельные ресурсы: состояние, оценка, использование : сборник докладов IV Всероссийской конференции. Москва : Изд-во Почвенного института им. В. В. Докучаева, 2022. С. 350–357. Текст : непосредственный.

7. Морфология почв в ближайшей зоне влияния Кучигерских гидротерм (Баргузинская котловина) / Н. Б. Хитров, В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова [и др.]. // Почвоведение. 2019. № 12(52). С. 1430–1453. Текст : непосредственный.

8. Почвоподобные образования диапировых конструкций Байкальской рифтовой зоны / В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова, Н. Б. Хитров [и др.] // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2023. № 1(23). С. 79–97. DOI: 10.18101/2542-0623-2023-1-79-97. Текст : непосредственный.

9. Пространственное распределение состава вод болотного массива разгрузки Кучигерских гидротерм / Н. Б. Хитров, В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова [и др.] // Геохимия. 2022. Т. 67, № 6. С. 576–589. Текст : непосредственный

10. Убугунов В. Л., Убугунова В. И., Жамбалова А. Д. Эндогенные факторы формирования и функционирования галоморфных почв Байкальской рифтовой зоны (на примере Баргузинской котловины) // География и природные ресурсы. 2020. № 2(161). С. 99–108. Текст : непосредственный.

11. Эндогенный фактор и морфогенетическое строение почв в зоне влияния Кучигерских гидротерм (Байкальская рифтовая зона, север Баргузинской котловины) / В. Л. Убугунов, Н. Б. Хитров, В. И. Убугунова [и др.] // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2018. № 4 (9). С. 54–72. DOI: 10.18101/2542-0623-2018-4-54-72 Текст : непосредственный.

*Статья поступила в редакцию 24.04.2025; одобрена после рецензирования 16.05.2025; принята к публикации 20.06.2025.*

SOIL ORGANIC MATTER OF THE KUCHIGER THERMAL  
FIELD (BARGUZIN BASIN, TRANSBAIKALIA):  
FORMS AND INTRA-PROFILE DISTRIBUTION

V. L. Ubugunov, I. A. Yamnova, V. I. Ubugunova, N. B. Khitrov, M. P. Lebedeva

*Vasily L. Ubugunov*

Cand. Sci. (Biol.), Laboratory Head,  
Institute of General and Experimental Biology SB RAS  
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia  
ubugunovv@mail.ru

*Irina A. Yamnova*

Dr. Sci. (Agriculture), Senior Researcher,  
Dokuchaev Soil Institute  
7/2 Pyzhyovsky Pereulok, Moscow 119017, Russia  
irinayamnova@mail.ru

*Vera I. Ubugunova*

Dr. Sci. (Biol.), Prof., Leading Researcher,  
Institute of General and Experimental Biology SB RAS  
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia  
ubugunova57@mail.ru

*Nikolay B. Khitrov*

Dr. Sci. (Agriculture), Department Head,  
Dokuchaev Soil Institute



7/2 Pyzhyovsky Pereulok, Moscow 119017, Russia  
khitrovn@gmail.com

*Marina P. Lebedeva*

Dr. Sci. (Agriculture), Laboratory Head,  
Dokuchaev Soil Institute  
7/2 Pyzhyovsky Pereulok, Moscow 119017, Russia  
lebedeva\_mp@esoil.ru

*Abstract.* Coastal ridges with turbated soils are formed among the marsh massifs in the north-west of the Barguzin basin in area of gas-hydrothermal fluids discharge. The morphological structure of the soils reflects a combination of endogenous, cryogenic and turbation processes. The profile contains a large number of disordered layers, spots, vertical, subvertical or horizontal stripes, wedges, fragments of soil layers, etc. The profile formula is presented by the following system: TUR[A-H-Q-IMP]s — IMP@,s — Qimp — IMP2 — Q2imp. A rich diversity of microforms of soil organic matter has been established on the crest of the diapiric ridge (collision zone) both within the horizons and along the profile. They are represented by black granules, flake-clump aggregates, semi-decomposed and charred plant tissues, clay-organic complex aggregates, fine-silty organic interlayers, scaly aggregates and organoclay cutans. The upper turbated layer is dominated by semi-decomposed plant tissues, flake-clot clusters, black granules, and rare fine-silty organic layers. The micromorphological structure of the impregnated layers at depths of 90–95 and 145–150 cm differs. The upper layer is characterized by a large number of brown clay-organic complex aggregates, large black organo-mineral aggregates with sandy grains cracked into sharp-angled fragments. In the lower impregnated horizon, fine-silty organic matter and flake-clump aggregates are found. The presence of black granules is noted in both layers. The presence of undecayed brown roots and black carbonaceous organic residues has been noted in the quasi-clay horizon (Qimp). In the lowest horizon of the exposed profile (Q2imp), subparallel layering is pronounced. The article contributes to the theory of soil formation in conditions of intracontinental rifting with unloading of geofluids.

*Keywords:* Transbaikalia, Barguzin Basin, soils of diapiric ridges, turbations, impregnation, microforms of organic matter.

#### *Acknowledgments*

The research was carried out within the framework of the topic of state assignment No. 121030100228-4.

#### *For citation*

Ubugunov V. L., Yamnova I. A., Ubugunova V. I. et al. Soil Organic Matter of the Kuchiger Thermal Field (Barguzin Basin, Transbaikalia): Forms and Intra-Profile Distribution. *Nature of Inner Asia*. 2025; 2(31): 61–78 (In Russ.). DOI: 10.18101/2542-0623-2025-2-61-78

*The article was submitted 24.04.2025; approved after reviewing 16.05.2025; accepted for publication 20.06.2025.*