

ЗАПОВЕДАНО СОХРАНИТЬ

Почвы тундровых комплексов

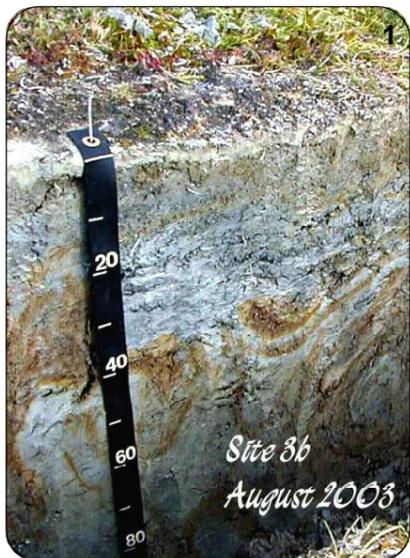
Особенность условий почвообразования в тундрах Республики Коми — распространение многолетней («вечной») мерзлоты грунтов. Коми лежит в краевой части евразийской мерзлотной области, потому здесь преобладает несплошная мерзлота с температурами, близкими к 0 °С. Влияние мерзлоты и низких температур на почвообразование многообразно: это формирование специфических температурных режимов, образование барьера для нисходящего стока влаги, проявления криогеохимии, криогенное агрегирование почвенных частиц, криотурбации, сортировка материала по размеру частиц на уровнях от микроскопического до ландшафтного. Часть этих процессов встречается и в сезонно-промерзающих почвах, но выражены в них слабее. Для тундры в отличие от более теплых природных зон характерны оглеение и торфянистые горизонты в автономных почвах (не испытывающих привноса вещества из других почв). Из-за низких температур корни растений концентрируются в торфянистом горизонте. Однако, нижележащие горизонты часто также содержат значительные количества органического вещества благодаря криотурбациям. Глубина сезонного протаивания мерзлотных почв в равнинной тундре Коми 0.3-1.3 м в торфяных почвах и 0.6-3.0 м — в минеральных.

В зоне несплошной мерзлоты мерзлотные и немерзлотные почвы формируются в тесном соседстве друг с другом (протяженность ареалов — от десятков метров до нескольких километров), но при этом резко различаются между собой. Мерзлотные значительно холоднее немерзлотных зимой (температуры в верхних горизонтах до -25...-30 °С и до -3...-5 °С соответственно), обычно более влажные из-за присутствия мерзлотного водоупора, криотурбированные (перемешанные/деформированные в результате неравномерного промерзания), чаще оглеены по всему профилю — результат надмерзлотного застоя влаги. Ландшафтные индикаторы присутствия мерзлоты в верхних 2 м минеральных почв — малая (<50 см) толщина снежного покрова и относительно высокие кустарники (ивы, березки).

На участках с мерзлотными почвами распространен криогенный микрорельеф поверхности с регулярной повторяемостью элементов размером от десятков сантиметров до нескольких метров. В тундрах Коми встречается бугорчатый, пятнистый и пятнисто-трещиноватый микрорельеф, на торфяниках — крупно- и плоскобугристый. Почвенный покров в этих условиях представлен комплексами почв, где разным элементам микрорельефа соответствуют разные почвы. Комплексы разнообразны по составу и рисунку, типизировать и описать их в короткой статье невозможно, особенно учитывая разногласия с классификацией тундровых почв. Приведем три характерных примера.

Примером комплекса суглинистых почв может служить комплекс, включающий (1) *тундровые торфянисто-глеевые мерзлотные почвы основных поверхностей*, (2) *тундровые глеевые мерзлотные почвы пятен* и (3) *тундровые торфянисто-глеевые мерзлотные почвы трещин*. На фото 1 показана почва пятна, а на фото в конце статьи общий вид поверхности комплекса (на пятне лежит нож). В данном примере дневная поверхность почти лишена микрорельефа, так как морозобойные трещины заполнились торфом вровень с основной поверхностью и микрорельеф поверхности минерального горизонта оказался погребенным (в англоязычной литературе, чтобы не исключать из рассмотрения ситуации, подобные этой, не употребляют термин «микрорельеф», предпочитая «patterned ground» — «узорчатые грунты»). Строение почвенных профилей следующее. **Пятно:** серия оглеенных, тиксотропных и интенсивно криотурбированных горизонтов голубоватого цвета с охристыми разводами; мерзлота на глубине 130 см. **Основная поверхность:** торфянистый горизонт мощностью 10-13 см; серия оглеенных горизонтов; мерзлота на 100 см. **Трещина:** торфянистый горизонт мощностью 14-17 см; сильногумусированный оглеенный горизонт; мерзлота на глубине 28 см. Рельеф поверхности мерзлоты, таким образом, имеет амплитуду 1 м, образуя «котлы» под пятнами и «хребты» под трещинами. Реакция водной суспензии кислая в торфянистых горизонтах (рН 3.9-4.9), но слабокислая в минеральной толще (5.2-6.0), а в многолетнемерзлом горизонте — нейтральная. Содержание обменных оснований низкое (2.4 %), степень насыщенности ими поглощающего комплекса средняя. Содержание углерода в минеральных горизонтах 0.1-0.5 %, оксалатнорастворимого железа — 0.1-0.5 %. Перечисленные показатели и содержания гранулометрических фрак-

Окончание на обороте



ВЕСТНИК

Института биологии Коми НЦ УрО РАН

ЗАПОВЕДАНО СОХРАНИТЬ

Почвы тундровых комплексов

2006
№ 7(105)

Окончание. Начало на задней обложке.

ций закономерно варьируют по вертикали и горизонтали, что объясняется криотурбациями. Подобные почвы — самые холодные из минеральных почв территории. Осенью они промерзают одновременно сверху и снизу, причем трещины, заполненные торфом промерзают быстрее пятен. Незамерзшая вода оказывается зажатой в замкнутом пространстве и может прорываться на поверхность, обновляя пятна, либо деформировать прилегающий материал за счет расширения при переходе в лед.

На озерно-аллювиальных песках и супесях встречаются менее контрастные комплексы подзолов. Один из примеров — комплекс, описанный на территории с реликтовыми песчаными полигонами 20-25 м в диаметре, на поверхности которых развита сеть мелких трещин и бугорков. Комплекс состоит из (1) подзолов иллювиально-железистых надмерзлотно-глееватых криотурбированных основных поверхностей и бугорков (фото на обложке) и (2) подзолов иллювиально-железистых глееватых сухоторфянистых трещин. Пески, в отличие от суглинков, допускают вертикальный промыв профиля. В сочетании с геохимическими и механическими барьерами он вызывает более контрастную дифференциацию профиля на горизонты, чем в суглинистых почвах. В почвах основных поверхностей под лишайниково-кустарничковым покровом формируется маломощная (1-4 см) оторфованная подстилка, под ней расположен белесый элювиальный горизонт. Причина белесости в выносе почвенными растворами железа — основного, наряду с гумусом, красителя. Мощность горизонта варьирует от 4 до 16 см. Нижележащий иллювиальный горизонт мощностью 35-47 см ярко окрашен железом в красновато-коричневые тона. Осаждение железа из растворов происходит из-за повышения их концентрации при движении вниз по профилю и увеличения рН. Одновременно осаждается некоторое количество гумуса. Вся верхняя часть профиля интенсивно криотурбирована — особенность мерзлотных подзолов в отличие от немерзлотных. Ниже идут более светлые слабооглеенные горизонты, сформированные под влиянием надмерзлотной верховодки. Последняя залегает на водонепроницаемой мерзлоте, находящейся на глубине 140 см. Значения рН отчетливо возрастают вниз по профилю — от сильнокислых до слабокислых, аналогично растет степень насыщенности. Содержание обменных оснований крайне низкое, в элювиальном горизонте почти нулевое, что, помимо прочего, связано с бедностью породы.

Комплексы болотных верховых торфяных мерзлотных почв (мочажин) (фото 3) и тундровых остаточноторфяных мерзлотных почв (бугров) (фото 2), а также другие, близкие к ним по составу компонентов, сопряжены с крупно- и плоскобугристыми торфяниками. Бугры образуются за счет сегрегации льда на контакте торфа с минеральными отложениями при неравномерном промерзании. Их высота обычно

2-3 м, а ширина достигает десятков метров. Возраст основания торфяных залежей по C^{14} 7-8 тыс. лет, средняя мощность, по торфяному кадастру, — 2 м. В нижних и средних мерзлых слоях торфа многочисленны древесные остатки — признак смещений северной границы леса в голоцене. Смены слоев торфа разного состава и разложенности связаны с циклическим развитием бугров и с периодами деградации/агрессии мерзлоты. Почвы бугров и мочажин различаются составом торфа, степенью увлажнения и глубиной протаивания. Торф бугров среднегумусированный (потери при прокаливании 85-95 %). Мерзлота на глубине 40-60 см. Почвы сильнокислые и кислые (рН 3.5-4.8), количество обменных оснований высокое — 30-60 ммоль на 100 г, насыщенность средняя или высокая. Все торфяные почвы холоднее минеральных, но особенно почвы бугров из-за малой, иногда нулевой, толщины снежного покрова на них.

Почвы мочажин формируются под сплошным сфагновым покровом с пушицей и осокой. Торф в верхней части профиля сфагновый, потери при прокаливании высокие (90-98 %). В мочажинах идет современное торфонакопление. Мерзлота залегает глубже, чем в почвах бугров (70-100 см) из-за отепляющего эффекта обводнения.

Мерзлотные почвы тундры в пределах Коми повышено уязвимы к техногенным воздействиям и изменениям климата, причина — высокие температуры мерзлоты, обуславливающие низкий порог ее чувствительности. Мерзлота легко отступает и быстро формируется вновь при сменах растительного покрова, снятии органических горизонтов, колебаниях климата и др. Вытаивание содержащегося в ней льда вызывает термокарст и эрозию. В последние 30-40 лет наблюдается повсеместное увеличение глубины протаивания почв с шагом 1-3 см в год, что, видимо, вызвано потеплением климата.

К.б.н. Г. Мажитова



ВЕСТНИК ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ 2006 № 7 (105)

Ответственный за выпуск

Редактор **И.В. Рапота**

Компьютерный дизайн и стилистика **Р.А. Микушев**
Компьютерное макетирование и корректура **Е.А. Волкова**

Лицензия № 19-32 от 26.11.96 КР № 0033 от 03.03.97

Информационно-издательская группа Института биологии Коми НЦ УрО РАН
Адрес редакции: г. Сыктывкар, ГСП-2, 167982, ул. Коммунистическая, д. 28
Тел.: (8212) 24-11-19; факс: (8212) 24-01-63
E-mail: directorat@ib.komisc.ru

Компьютерный набор.

Подписано в печать Тираж 200. Заказ № 39(06).

Распространяется бесплатно.