Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал)

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

ClimaEast

gef

UNDP Россия

ПОЧВЫ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (Северный Урал)

Российская академия наук
Уральское отделение
Коми научный центр
Институт биологии

ПОЧВЫ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Ответственные редакторы
д.б.н. С.В. Дегтева, к.б.н. Е.М. Лаптева

Сыктывкар 2013

УДК 631.4:502.4(470.13)

Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Отв. ред. С.В. Дегтева и Е.М. Лаптева. Сыктывкар, 2013. 328 с. + 20 илл., карта.

В монографии обобщены материалы многолетних почвенных исследований, выполненных на территории Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника. Приведены сведения о морфологическом строении и физико-химических свойствах почв, развитых в равнинном, предгорном и горном ландшафтных районах заповедника. Дано почвенно-географическое районирование территории Печоро-Илычского заповедника. Приведен систематический список почв.

Иллюстративная часть состоит из набора цветных фотографий профилей основных типов почв и почвенной карты масштаба 1 : 200 000.

Книга представляет интерес для почвоведов, ботаников, экологов, специалистов в области охраны природы, преподавателей и студентов высших учебных заведений биологического профиля.

Табл.: 64. Рис.: 11. Вклейка: 20 с. Карта: 1. Библиогр.: 210 назв.

Коллектив авторов:
И.В. Забоева, Е.М. Лаптева, Е.В. Жангуров, Т.П. Константинова, С.В. Дегтева, Ю.А. Дубровский, Г.М. Втюрин, Ю.В. Холопов, Л.Г. Хохлова, В.В. Елсаков, Л.Н. Рыбин, М.Д. Рубцов, А.А. Дымов

Рецензенты:
д.б.н., профессор П.Н. Балабко, к.б.н. Е.Г. Кузнецова

Монография подготовлена при финансовой поддержке Глобального Экологического Фонда и Программы ООН в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховий Печоры» и программы Президиума РАН № 12-П-4-1018 «Видовое, ценотическое и экосистемное разнообразие ландшафтов территории объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО "Девственные леса Коми"».

Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) является глобальной сетью ООН в области развития, выступающей за позитивные изменения в жизни людей путем предоставления странам-участницам доступа к источникам знаний, опыта и ресурсов.

Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ) – это международный финансовый механизм предоставления грантов и льготных кредитов странам-получателям на осуществление проектов и деятельности, нацеленных на решение глобальных экологических проблем.

Мнение авторов необязательно отражает точку зрения ПРООН, других учреждений системы ООН и организаций, сотрудниками которых они являются.

ISBN 978-5-89606-513-5

© Программа развития ООН,
Глобальный Экологический Фонд, 2013
© Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2013

ВВЕДЕНИЕ

Почвы и почвенный покров – неотъемлемый компонент биосферы, определяющий сохранение биоразнообразия на Земле, человеческого общества и, в целом, цивилизации (Карпачевский, 2001; Добровольский, 2001, 2005). Ценность почв определяется не только их значимостью в сфере сельскохозяйственного производства (почвы – основное средство производства), но и многообразием выполняемых ими биосферных функций, обеспечивающих устойчивое функционирование всех компонентов наземных экосистем (Добровольский, 1998; Структурно-функциональная роль..., 2003; Никитин и др., 2010). Несмотря на небольшую мощность (от нескольких сантиметров до 1.5–2.0 м), почвы являются «... центральным звеном глобальной биосферной системы, планетарным узлом экологических связей, объединяющим в единое целое другие структурно-функциональные составляющие этой системы: гидросферу, атмосферу, биомир планеты, земную кору ...» (Добровольский, Никитин, 2000).

Недооценка роли почвы в биосферных процессах, их невосполнимости как природного ресурса привела к тому, что за период своего становления человечество уже потеряло около 2 млрд. га пахотопригодных почв, что составляет практически 14.9% суши Земли (Добровольский, 1998). К сожалению, этот процесс продолжается до сих пор. Интенсивно развиваются эрозия, дефляция, заболачивание, засоление, опустынивание, подтопление, зарастание сельскохозяйственных угодий кустарниками и мелколесьем и другие процессы, ведущие к потере плодородия сельскохозяйственных угодий и их выводу из хозяйственного оборота (Каштанов, 2001). Процесс деградации почв к концу XX в. достиг таких масштабов, что современный кризис почвенных ресурсов принял глобальный характер. Не случайно Г.В. Добровольский (1997) назвал его «тихим кризисом планеты». Именно поэтому на рубеже XX–XXI вв. остро встал вопрос о необходимости охраны почв как основы не просто сохранения почвенного разнообразия на Земле, но и сохранения биоразнообразия, ландшафтов и биосферы в целом (Чернова, 1995).

Одним из путей решения этого вопроса является разработка и ведение Красных книг почв как России, так и отдельных регионов (Чернова, 1995; Добровольский и др., 2006; Никитин и др., 2007). Эта работа в настоящее время проводится под руководством Подкомиссии по особой охране почв и Красной книге почв при Обществе почвоведов им В.В. Докучаева и Научного совета по почвоведению РАН. Уже подготовлены и изданы Красные книги почв России (2009), а также ряда областей Российской Федерации (Красная книга почв Белгородской области, 2007; Красная книга почв Оренбургской области, 2001; Красная книга почв Ленинградской области, 2007), Республики Татарстан (2012) и Калмыкии (Ташнинова, 2000).

Второй путь связан с дальнейшим развитием, совершенствованием и расширением системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – национальных парков, заповедников и заказников. Почвы ООПТ в силу их формирования в условиях минимального воздействия антропогенного фактора являются теми «эталонами», которые могут служить образцами для сравнительной оценки затронутых техногенезом почв прилегающих территорий, прогнозирования скорости и основных трендов изменения почв под влиянием природных и антропогенных факторов (Добровольский и др., 2003; Плеханова, 2009). Поскольку особо охраняемые природные территории изначально создавались для сохранения уникальных и типичных экосистем, местообитаний ключевых и редких видов растений и животных, почвы таких территорий представляют собой образец как эталонных почв, характеризующих типичные местообитания, так и редких почв, развитых в нетипичных, уникальных условиях почвообразования. В связи с этим в последние годы внимание многих исследователей направлено на изучение почв особо охраняемых территорий, которые, как свидетельствует анализ имеющейся литературы, исследованы, как правило, фрагментарно (Добровольский и др., 2003; Роль почвы..., 2011; Почвы заповедников..., 2012).

В Республике Коми природно-заповедный фонд насчитывает 240 особо охраняемых природных территорий (Особо охраняемые..., 2011). Общая площадь ООПТ составляет порядка 5.6 млн. га, или около 13.5% площади республики (Природное наследие Урала..., 2012). Второй по величине после национального парка «Югыд ва» особо охраняемой территорией Республики Коми является Печоро-Илычский государственный природный заповедник. В 1932 г. он получил статус научно-исследовательского учреждения (Земля девственных лесов, 2000) и с тех пор на территории заповедника проводятся планомерные исследования растительного и животного мира как сотрудниками заповедника (Млекопитающие..., 2004), так и специалистами других научно-исследовательских учреждений, в том числе Института биологии Коми НЦ УрО РАН (Особо охраняемые..., 2011).

Почвенный покров Печоро-Илычского заповедника изучен сравнительно неплохо. Начало систематическому изучению почв данного региона было положено колонизационными экспедициями НКЗ РСФСР в 1926–1930 гг. Позднее эти исследования были продолжены в рамках проведения работ, направленных на подготовку и составление Государственной почвенной карты СССР (лист P-40 «Красновишерск») М 1 : 1 000 000 (1988) и Почвенной карты РСФСР М 1 : 2 500 000 (1988). Выявление закономерностей распространения почв на территории Печоро-Илычского государственного природного заповедника проведено в 1970–1971 гг. сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН (в те годы Коми филиала АН СССР) В.А. Поповым, А.М. Кремером, С.В. Беляевым, В.Г. Казаковым при участии и под руководством одного из соавторов данной монографии – И.В. Забоевой. В 1970 г. почвенными исследованиями был охвачен бассейн верхней Печоры, в 1971 г. работы проведены в бассейне р. Илыч. В результате экспедиционных работ получен материал о почвах заповедника, формирующихся в пределах основных физико-географических районов: горной части западных склонов Северного Урала, предгорной увалистой полосы Предуралья и Печорской равнины. Закономерным итогом данных исследований стала почвенная карта М 1 : 200 000. Она

была подготовлена в 1972 г. И.В. Забоевой, В.Г. Казаковым, С.В. Беляевым, В.А. Поповым, оцифрована и переведена в электронную форму в 2013 г. М.Д. Рубцовым, Л.Н. Рыбиным, В.В. Елсаковым. Почвенная карта представлена в данной монографии в виде отдельной вкладки.

В последующем материалы о почвах Печоро-Илычского заповедника были детализированы в работах И.В. Забоевой, В.Г. Казакова (1974, 1977), И.В. Забоевой (1975), Т.П. Константиновой (1976, 1985), в монографии «Взаимосвязь компонентов лесных и болотных экосистем средней тайги Приуралья» (1980). В настоящее время получен новый уникальный материал, существенно расширяющий представление о многообразии почв заповедной территории (Втюрин, 2005; Бовкунов и др., 2010; Дегтева и др., 2010; Титова, Горячкин, 2010; Бобровский, 2010; Смирнова и др., 2011; Семиколенных и др., 2010, 2013; Жангуров, Дубровский, 2013; Жангуров и др., 2011–2013).

Таким образом, почвы Печоро-Илычского заповедника изучались не одним поколением почвоведов. Данная монография подготовлена на основе обобщения материалов, полученных авторами в разные годы. В зависимости от периода исследований авторы использовали различные подходы к диагностике и классификации почв. В более ранний период (70–80-е гг. XX в.) в основу классификационных построений положены принципы «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) и региональная классификация (Забоева, 1975), реализованная в легендах к листам Государственной почвенной карты Р-40 «Красновишерск» М 1 : 1 000 000 и почвенной карты Печоро-Илычского заповедника М 1 : 200 000 (см. вложенную карту). В последнее десятилетие при изучении почв заповедника авторы использовали принципы диагностики разрабатываемой в настоящее время новой классификации почв России (Классификация и диагностика..., 2004; Полевой определитель..., 2008). В связи с этим для удобства в главе 2 представлена корреляция между различными классификациями (сводная таблица 2.1), а при описании почв даны два названия – по старой и по новой (в круглых скобках) классификациям. Индексация горизонтов также приведена в двух вариантах – в авторском (по старой классификации) и в квадратных скобках в соответствии с рекомендациями, изложенными в работах (Классификация и диагностика..., 2004; Полевой определитель..., 2008; Лебедева, Герасимова, 2012; Герасимова и др., 2013).

Монография подготовлена сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН: введение и заключение – Е.М. Лаптевой, С.В. Дегтевой; глава 1 – Е.М. Лаптевой (разделы 1.1. и 1.2), Е.В. Жангуровым (1.3, 1.4), Л.Г. Хохловой (1.5), С.В. Дегтевой (1.6); глава 2 – И.В. Забоевой, Е.М. Лаптевой, Е.В. Жангуровым; глава 3 – Т.П. Константиновой, Е.М. Лаптевой; глава 4 – Е.М. Лаптевой, И.В. Забоевой, Т.П. Константиновой, Г.М. Втюриным; глава 5 – И.В. Забоевой, Е.М. Лаптевой, Е.В. Жангуровым, А.А. Дымовым; глава 6 – Е.М. Лаптевой, Е.В. Жангуровым, И.В. Забоевой; глава 7 – Е.М. Лаптевой, Ю.В. Холоповым; глава 8 – Е.В. Жангуровым, Е.М. Лаптевой. Геоботанические описания и характеристика растительного покрова выполнены С.В. Дегтевой (главы 1-8) и Ю.А. Дубровским (главы 5, 8). Аналитическая часть исследований проведена в различные годы в соответствии с общепринятыми методами химического анализа (Аринушкина, 1970; Теория и практика..., 2006) на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Глава 1.
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Общие сведения

Печоро-Илычский государственный природный заповедник по праву считается одним из крупнейших объектов системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми (Особо охраняемые..., 2011). Расположен заповедник на юго-востоке республики между 62 и 63° с.ш. Его территория включает части западного макросклона и предгорий Северного Урала и прилегающей Печорской низменности в пределах междуречья верховьев р. Печора и ее правого притока – р. Илыч. В состав заповедника входят два охраняемых участка – Уральский горный и Якшинский (рис. 1). В их границах сосредоточена часть самого крупного из оставшихся в Европе массивов первичных лесов, облик которых почти не изменен под влиянием антропогенного воздействия.

В настоящее время общая площадь заповедника вместе с буферной зоной, к которой относится междуречье Уньи и Печоры, составляет 1177.3 тыс. га. В административном отношении Печоро-Илычский заповедник находится на территории муниципального образования МР «Троицко-Печорский» Республики Коми.

Печоро-Илычский заповедник был создан более 80 лет тому назад с целью сохранения уникальных девственных лесов европейской России, ценных промысловых животных, оригинальных геологических, археологических и палеонтологических памятников природы. Эта территория не случайно была выделена для организации заповедника. Здесь проходит граница крупнейших природных районов – подзон средней и северной тайги; берут свое начало реки, принадлежащие четырем речным бассейнам – Печоры, Волги, Северной Двины и Оби; располагаются основные нерестилища проходного атлантического лосося – семги. Здесь находятся уникальные скальные обнажения по берегам рек, живописные останцы выветривания на вершинах горных хребтов, карстовые пещеры, в которых обнаружены стоянки палеолитического человека, святилища, жертвенные места древнего и средне-

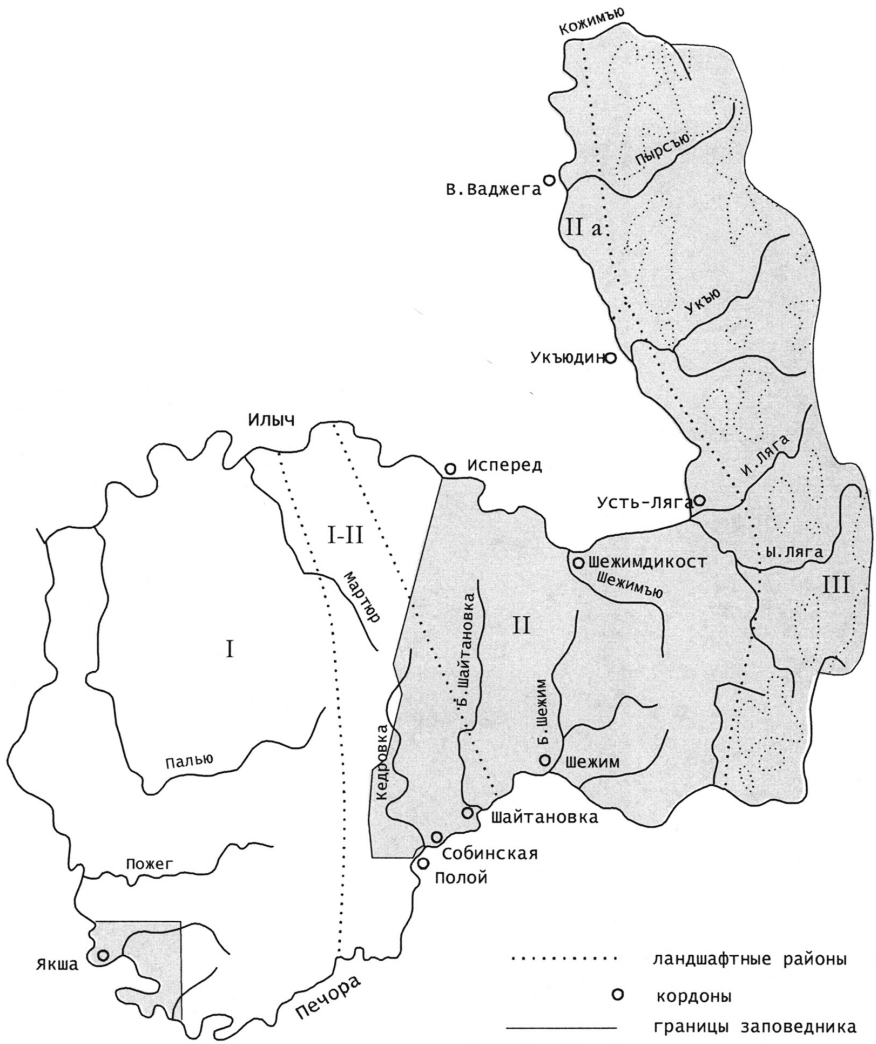


Рис. 1. Карта-схема Печоро-Илычского заповедника. I-III – **ландшафтные районы**: I – **равнинный район**, II – **предгорный район** (I-II – **переходная зона между равнинным** и собственно предгорным районом, IIа – верхнеилычский подрайон), III – горный район. Территория заповедника выделена темным цветом.

Рис. 2. Столбы выветривания на плато Маньпупунер – одно из самых посещаемых «Семи чудес России».

векового поселений. Столбы выветривания на плато Маньпупунер (рис. 2) названы одним из «Семи чудес России».

В 1985 г. заповедник включен в международную сеть биосферных резерватов, представляющих основные природные экосистемы мира, а в 1995 г. – занесен в список Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО под названием «Девственные леса Коми» (включая буферную и охранную зоны и национальный парк «Югыд ва»). Этот объект – «Девственные леса Коми» – представляет собой самый крупный из оставшихся в Европе массивов первичных лесов (площадь 3.3 млн. га).

Благодаря уникальности географического расположения, специфике геологического строения, разнообразию представленных здесь почвообразующих пород, на этой территории сохранились в первозданном виде со всем своим богатым растительным и животным миром ненарушенные природные ландшафты, представляющие собой основу для сохранения и изучения видового разнообразия не только биоты, но и целинных, природных почв, формирующихся в различных наземных экосистемах.

1.2. Климат

Детальная характеристика климата Печоро-Илычского заповедника представлена в работах А.В. Бобрецова с соавторами (2000, 2004). Здесь отметим, что для территории Печоро-Илычского заповедника характерен умеренно-континентальный климат, который формируется под влиянием западного переноса воздушных масс и

частого вторжения холодного арктического воздуха с севера вдоль горных хребтов. Погодные условия в зависимости от ландшафтного района заповедника несколько различаются. Среднегодовая температура воздуха на равнинном участке (в районе Якши) −0.8 °С (табл. 1.1), на севере горного района – около −4 °С (Млекопитающие..., 2004). Средняя многолетняя температура самого холодного месяца (января) −17.8 °С, самого теплого (июля) +16.3 °С. Абсолютный минимум составляет −55.5 °С, абсолютный максимум +35.7 °С. Среднемесячные положительные температуры воздуха отмечаются в течение шести месяцев, однако средняя продолжительность безморозного периода составляет 80–83 дня. В отдельные годы, когда отмечаются поздние весенние и ранние осенние заморозки, безморозный период сокращается до 50 дней. Период со среднесуточной температурой выше +10 °С составляет на равнине 80–85 дней, в предгорьях и горах – 47–80.

Общая годовая сумма осадков составляет в равнинном районе 500–800 мм (табл. 1.2), в горном – до 1000. Основная их часть выпадает в теплый период года (апрель-октябрь), причем до 40% годового количества осадков – снег. Первые заморозки наблюдаются во второй половине августа, последние – в конце мая. Устойчивый снежный покров в равнинной части устанавливается 23 октября, в горах – 8–10 октября. Средняя продолжительность снежного периода варьирует от 203 дней на равнине до 252 – в горах. Зимой нередки оттепе-

Таблица 1.1

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Метеостанция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Троицко-Печорск*	−17.8	−15.8	−8.9	−0.5	+5.9	+13.0	+16.0	+12.9	+6.8	−0.8	−9.1	−15.3	−1.1
Якша**	−17.6	−15.9	−8.6	+0.1	+6.5	+13.6	+16.4	+13.0	+7.0	−0.4	−8.7	−14.9	−0.8
Усть-Унья***	−18.0	−15.7	−8.8	+0.2	+6.1	+13.0	+15.8	+13.0	+6.9	−1.2	−8.5	−14.9	−1.0

* За период с 1888 по 2006 г.
** За период с 1936 по 2004 г. (по: http://meteo.parma.ru/climate).
*** Не действующая (по: Научно-прикладной справочник..., 1989).

Таблица 1.2

Месячное и годовое количество осадков, мм*

Метеостанция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Троицко-Печорск	37	27	29	32	50	59	69	73	66	60	49	39	590
Усть-Унья	42	33	39	41	59	70	83	84	83	75	64	47	720

* По: Научно-прикладной справочник..., 1989.

ли. Глубина промерзания почвы колеблется от 30 до 70 см.

Высота снежного покрова определяется рельефом местности и характером растительности. Максимальная мощность снежного покрова наблюдается в равнинной части заповедника и приурочена к сосновым борам (около 90 см) и темнохвойной тайге (90–120 см). В горах в зависимости от условий рельефа и экспозиции склона эта величина варьирует от 20 до 200 см и более. Минимальной мощностью снежного покрова отличаются горные тундры, где снег обычно сдувается ветром. Снежный покров в районе Якши обычно сходит к 7 мая, в то время как в горах таяние снега проходит неравномерно, в отдельных местах снежники могут сохраняться до июля.

Вследствие суровых климатических условий в горах на абсолютных высотах 800–1000 м над ур.м. наблюдаются процессы морозного выветривания и криогенные процессы в верхних горизонтах почвенной толщи.

В горах Северного Урала имеет место отчетливо выраженная вертикальная поясность, обусловленная изменением температурного фактора с высотой.

1.3. Рельеф и геоморфологическое строение

Территория заповедника в геоморфологическом отношении подразделяется на три ландшафтные зоны: равнинную, предгорную и горную, к которым относятся соответственно Печорская равнина, увалистая полоса предгорий и западные склоны Северного Урала (Леонтьев, 1963; Ильчуков, 2010б). Длительная геологическая история территории Печоро-Илычского заповедника, ее сложное геолого-геоморфологическое строение и расположение в двух природных

подзонах (см. илл. 1 – вклейка) привели к формированию высокой ландшафтной мозаичности: от равнинных таежных до горно-таежных, горно-тундровых и гольцовых типов ландшафтов (Ильчуков, 2010а).

Равнинный район занимает западную часть междуречья Печоры и Илыча и находится в пределах Печорской низменности, которая представляет собой огромную покатую к северу равнину (Атлас Республики Коми, 2011). Абсолютные отметки высот наиболее возвышенных водораздельных увалов здесь не превышают 200 м над ур.м., средние значения высот – 95–150 м над ур.м. В ландшафтном отношении отчетливо выражены водно-ледниковые и моренные равнины с полого-волнистым характером рельефа. Формирование современного рельефа происходило в условиях постепенного погребения под мощной толщей четвертичных отложений и сохранения его древних форм. Фундамент Печорской равнины сложен горизонтальными или полого изогнутыми верхнепермскими породами, выступающими полосами среди широко развитых ледниковых отложений (Варсанофьева, 1940, 1960, 1961; Юдин, 1994).

Увалистый предгорный район представляет собой складчатую область передового прогиба и краевой зоны Уральской геосинклинали (Гуслицер, 1963), состоит из вытянутых возвышенных увалов или парм. Территория их распространения занимает 30% площади заповедника и имеет ширину от 7 до 12 км (Леонтьев, 1963). В ландшафте представлены возвышенные моренные и водно-ледниковые равнины с абсолютными высотами 220–250 м над ур.м с общим уклоном к западу. В восточной части увалистой полосы расположены две меридионально вытянутые крупные гряды: западная (Высокая Парма) и восточная (Эбель-из, Валган-чугра, Ляга-чугра, Шежим-из) возвышенности.

В основании Высокой Пармы лежат сложно дислоцированные и разнообразные породы палеозойского возраста, которые почти повсеместно перекрыты мощной толщей моренных, флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений (Варсанофьева, 1961; Юдин, 1994). Абсолютные высоты составляют 300–350 м над ур.м. На вершинах увалов встречаются элювиально-делювиальные отложения. Восточная, наиболее возвышенная гряда расположена ближе к горным хребтам Северного Урала, отдельные ее вершины практически не отличаются от безлесных горных вершин (Варсанофьева, 1940).

В пределах увалистого предгорного района по склонам возвышенностей и в долинах между ними формируется густая речная

сеть. Крупные левые притоки Илыча (Шежим, Ичет Ляга, Ыджыд Ляга, Ыджыд Сотчемъель, Укъю, Пырсъю и др.) берут начало на плоских заболоченных водораздельных увалах, а в среднем и нижнем течении их долины глубоко врезаются в толщу каньонов, образуя живописную группу скал с протяженностью выходов 100–200 м (скалы Исперед, Лек-из, Татарское вичко и др.). Они образуют высокие стены, разделенные неглубокими ущельями, возникшими на месте менее устойчивых к выветриванию пластов известняков (Сандула, 2008). В основном это нижнесилурийские серые углисто-известковистые сланцы и известняки, смятые в складки (Варсанофьева, 1940, 1961).

Горная полоса представляет собой область средневысотных гор, сглаженных и преобразованных процессами денудации. В пределах Печоро-Илычского заповедника выделяются следующие наиболее крупные вершины: Кычил-из (911 м над ур.м.), Кожим-из (1195 м над ур.м.), Щукаель-из (1095 м над ур.м.), гора Койп (1087 м над ур.м.). Средние высоты остальных хребтов составляют 700–800 м над ур.м. (Атлас Коми АССР, 1964). Рельеф характеризуется меридионально вытянутыми грядами, расчлененными долинами рек на отдельные массивы и возвышенности. На вершинах и склонах гор широко развиты каменные россыпи, осыпи, структурные грунты и другие формы, связанные с процессами морозного выветривания (Варсанофьева, 1961; Гладкова, 1969), местами сохранились ледниковые формы в виде трогов и каров, но их роль очень невелика. Современный рельеф Северного Урала в пределах исследованной территории создан преимущественно процессами выветривания и эрозии и в меньшей степени деятельностью ледника (Гладкова, 1969). Наиболее распространенная крутизна склонов – от 6–8 до 15–17°, в верхней части подгольцового растительного пояса при переходе к горным тундрам она возрастает до 20–30°. На слабонаклонных и выровненных вершинах горных тундр широко представлен криогенно-пятнистый микрорельеф: пятна-медальоны лишены растительности и имеют размеры до 30–50 см, с поверхности выступает обильно-щебнистая мелкоземистая масса (Забоева, 1975).

1.4. Почвообразующие породы

Почвообразующие породы в пределах заповедника отличаются большим разнообразием и представлены четвертичными отложениями и элювием (делювием) различных коренных пород (магматических, метаморфических, плотных осадочных).

Наибольшее распространение на территории увалистой полосы имеют отложения, генетически связанные с перекрытием местности в прошлом ледниковыми покровами (моренные суглинки, флювиогляциальные пески и галечники, ленточные глины приледниковых подпрудных озер). Осадки ледникового генезиса, как правило, прикрыты сверху плащом покровных суглинков (Гуслицер, 1963).

В изученном районе развиты отложения двух покровных ледников (днепровского и московского). Их морены резко отличаются друг от друга по своему облику, петрографическому составу, размерам и степени окатанности обломочного материала (Гуслицер, 1963).

Днепровская морена образует ряд выходов в восточной части увалистой полосы на р. Унья, верхней Печоре и их притоках. В пределах речных долин морена нередко залегает на высоте 20–30 м над современным уровнем рек. В западной части увалистой полосы и на Печорской равнине она, как правило, залегает ниже уреза рек и погребена под толщей более молодых осадков ледникового и аллювиального происхождения (Гуслицер, 1963).

Московская морена широко развита на Печорской низменности и в западной части увалистой полосы, где выступает во многих береговых обнажениях. Морену слагает плотный несортированный валунный суглинок, имеющий в ряде случаев ореховатую или оскольчато-комковатую отдельность. Цвет морены варьирует от темно- и коричневато-серого в равнинной части до серого, светло- и коричнево-серого в увалистой полосе. Валуны обычно имеют небольшие размеры (до 20–30 см). Как исключение, встречаются глыбы до 1.5–2.0 м (Гуслицер, 1963).

Московская морена в некоторых случаях перекрыта флювиогляциальными песками и галечниками; на участках, где абсолютные отметки высот не превышают 300 м над ур.м. – озерно-ледниковыми ленточными глинами; на междуречьях и их склонах – покровными суглинками (Гуслицер, 1963).

Покровные пылеватые суглинки отличаются легко-среднесуглинистым гранулометрическим составом, имеют палево-бурый цвет, плитчато-комковатое сложение. Они обладают хорошей водопроницаемостью, богаты илистой фракцией, благодаря чему имеют значительную емкость поглощения. Пылеватые суглинки, как правило, занимают более высокие уровни, чем моренные отложения, и являются продуктом отмучивания из моренного материала тонких глинистых частиц в закрытых водоемах послеледникового периода. В предгорной увалистой полосе на возвышенностях

до высоты 400 м над ур.м. пылеватые суглинки иногда лежат непосредственно на коренных породах (Почвы Печоро-Илычского..., 1972).

Пески озерно-ледниковые широко распространены на водоразделах рек Кедровка и Большая Шайтановка. Их отложения, возможно, связаны с водными потоками, стекавшими с гор и подпруженными краем лавинного ледника. Пески тонкие и средние серого цвета, с глубиной постепенно переходят в плотные оглиненные супеси с обилием щебенки коренных пород. Более низкие уровни поверхности заняты двучленными отложениями песков на завалуненной морене. Мощные отложения песков как озерно-ледникового, так и древнеаллювиального генезиса встречаются в районе центральной усадьбы Печоро-Илычского заповедника (пос. Якша). Пески тонкого и среднего гранулометрического состава, серого цвета, имеют неясную слоистость, часто обогащены значительным количеством гальки и хорошо окатанных валунов.

По свидетельству Г.А. Чернова (1940), р. Печора в районе исследований имеет пять террас: пойменную, надпойменную и три более древних террасы. Пойменная терраса высотой 1.5–2.0 м обычно ежегодно заливается полыми водами, слагает прирусловые отмели и острова из галечника и крупнозернистых песков. Более высокая ее часть занята лугами и имеет более тяжелый гранулометрический состав почвообразующих пород. Аллювиальные отложения включают в себя современный и древний аллювий. Современный речной аллювий представлен галечниковыми наносами и крупнозернистыми песками. В горной части заповедника в руслах рек откладываются крупнообломочный материал и галька. На равнинном отрезке течения р. Илыч и в верхнем течении р. Печора появляются песчано-галечниковые острова, в центральной части поймы накапливается суглинистый аллювий. Более широкие площади аллювия находятся в приустьевых частях притоков этих рек.

Терраса II высотой около 7 м является основной по своему широкому развитию. Г.А. Чернов (1940) выделяет две ступени этой террасы. Низкая ступень сложена песчано-глинистыми или глинистыми отложениями, вторая более высокая ступень – главным образом песками и галечниками. Поверхность низкой ступени чрезвычайно неровная, здесь много ложбин и грив, иногда вытянутых длинными широкими полосами. Характерно большое количество валежа и погребенных деревьев, в большинстве уже сгнивших и заросших мхом. Нередко на поверхности террасы II встречаются болота. Основание аккумулятивной террасы II достаточно часто

сложено осадками межледниковья, охарактеризованными пыльцой древесной растительности (береза высокоствольная, ель, сосна, ольха) и костями верхнеплейстоценовых млекопитающих (мамонт, шерстистый носорог, пещерный медведь, овцебык, лошадь и т.д.) (Гуслицер, 1963).

Терраса III имеет высоту 8–11 м. Уступ к террасе II около 3 м. В строении террасы III участвуют не только аллювиальные, но и ледниковые отложения, залегающие в ее основании. Поверхность террасы III несколько отличается от поверхности террасы II своим полого-вогнутым очертанием. В ее сложении выступают грубозернистые пески с галькой. Терраса IV высотой около 20 м на отрезке реки в Печорской низине сложена верхнепермскими песчаниками, известковыми глинами и моренными суглинками. Верхние части разрезов террас III, IV и V слагают отложения начала московско-валдайского межледникового века.

Вершины гор и нагорные террасы в горной части заповедника покрывает элювий кислых пород. Он представлен несортированными маломощными суглинками, имеющими в своем составе значительное количество щебнистого материала. Большинство горных хребтов Северного Урала в границах заповедника сложены кварцитами, кристаллическими сланцами и другими кислыми породами. Элювий основных пород занимает незначительные площади в районе возвышенностей Сотчемель-из, Перчукель-из и горы Койп. Горный массив Сотчемель-из с поверхности сложен габбро-диабазами.

Делювиальные отложения приурочены к склонам и основаниям возвышенностей, по площади своего распространения занимают около 40% общей территории заповедника. Они имеют суглинистый характер, их мощность более значительна: по склонам около 30–50 см, на шлейфах склонов – 1.5–2.0 м.

В условиях приречных склонов Илыча, Печоры и их притоков достаточно часто распространены элювиально-делювиальные мелкоземисто-щебнистые продукты выветривания нижне-среднекаменноугольных известняков, прикрытых сверху рыхлым плащом четвертичных отложений (Жангуров и др., 2011а). Обломки карбонатных пород в них представлены различными вариантами детритовых известняков и известковых брекчий, имеющих серую и коричневато-серую окраску. Для выветрелой поверхности обломков пород характерна белая карбонатная корка выветривания (кутана) мощностью 1–3 мм.

1.5. Гидрография, гидрология, гидрохимия

Территория заповедника имеет хорошо развитую речную сеть. Основные гидрографические характеристики водосборов и сведения о реках приведены в табл. 1.3, 1.4.

Гидрография. Восточную и южную границы Печоро-Илычского заповедника окаймляет р. Печора, начиная от ее верховий на Урале и до устья р. Илыч, которая ограничивает территорию заповедника с севера и запада. Довольно разветвленная гидрография представлена левыми притоками р. Илыч – Укъю, Ыджыд Ляга и большим количеством (около 200) мелких водотоков (табл. 1.4). Правые притоки р. Печора представлены реками Малая Порожная, Большая Порожная, Пожег и Большая Горевка. Буферную зону Печоро-Илычского заповедника пересекают левые притоки верхнего течения р. Печора, самый большой из которых – р. Унья (163 км). Реки Патраковка, Лелим, Волосница, Безволосная и др. не превышают 100 км, более 200 водотоков имеют длину менее 10 км.

Гидрология. Характеристика основных параметров гидрологии рек Печоро-Илычского заповедника приводится по трем наиболее крупным водотокам, контрольные створы которых попадают в зону Печоро-Илычского заповедника или расположены максимально близко к нему (табл. 1.3). Использованы данные режимных наблюдений, опубликованные в литературе (Гидрологическая изученность..., 1965; Основные гидрологические характеристики..., 1979; Многолетние данные..., 1985). Водный режим, как и для большинства рек Республики Коми, характеризуется высоким весенним половодьем и низкой зимней меженью. В среднем в период весеннего половодья проходит от 59 (р. Печора в районе с. Усть-Унья) до 68% (р. Илыч, кордон Шежимдикост) годового стока. Средняя дата начала весеннего половодья приходится на 30 апреля–2 мая. Раннее половодье наблюдалось в первой декаде

Таблица 1.3

Основные гидрографические характеристики водосборов рек Печоро-Илычского заповедника

Река, станция	Площадь водосбора, $м^2$	Средняя высота водосбора, м	Озерность	Заболоченность	Лесистость	Тундра
			%			
Печора, Усть-Унья (дер. Гаревка)	4040	347	0	2	91	5
Унья, Усть-Бердыш	2370	402	<1	<1	88	10
Илыч, Шежимдикост	6870	347	0	7	83	9

Таблица 1.4

Основные сведения о реках Печоро-Илычского заповедника (по: Гидрологическая изученность…, 1965)

Водоток	Куда впадает (км от устья)	Длина водотока, км	Площадь водосбора, км^2	Протоки длиной <10 км		Озера на водосборе	
				Количество	Общая длина, км	Количество	Общая площадь, км^2
Печора	Печорское море	1809	322 000	814	2039	62140	4019
Малая Порожная	Печора (1763)	20	93	4	14	–	–
Большая Порожная	Печора (1756)	32	266	3	11	–	–
Унья, левый берег	Печора (1643)	163	2890	99	287	23	1.52
Патраковка, левый берег	Печора (1582)	27	135	31	66	1	0.22
Лелим, левый берег	Печора (1577)	36	234	18	52	–	–
Волосница, левый берег	Печора (1557)	64	478	36	109	29	0.44
Большая Горевка, правый берег	Печора (1510)	36	300	9	25	–	–
Пожег, правый берег	Печора (1483)	67	750	41	98	10	0.1
Безволосная, левый берег	Печора (1451)	64	582	20	64	2	0.02
Илыч, правый берег	Печора (1400)	411	16 000	158	392	172	2.35
Укъю, левый берег	Илыч (233)	55	800	18	43	7	0.27
Ыджыд Ляга	Илыч (194)	61	948	22	77	–	–

Таблица 1.5

Сроки весеннего половодья

Река, станция	Период наблюдений, год	Начало половодья (год)			Окончание половодья (год)			Продолжительность половодья, дни (год)			Средний слой стока, мм	Объем стока, км³	Сток за половодье, %
		Среднее	Раннее	Позднее	Среднее	Раннее	Позднее	Средняя	Наибольшая	Наименьшая			
Печора, Усть-Унья	1944–1980	30.04	24.04 (1980)	15.06 (1978)	15.06	08.06 (1980)	01.07 (1978)	51	59	46	335	1.48	59
Унья, Усть-Бердыш	1958–1980	30.04	08.04 (1975)	15.06 (1972)	22.06	03.06 (1963)	19.07 (1969)	54	72 (1975)	42 (1963)	357	0.846	57
Илыч, Шежимдикост	1966–1980	02.05	07.04 (1975)	20.05 (1969)	30.06	05.06 (1967)	22.07 (1969)	61	89 (1975)	47 (1970)	356	2.99	68

апреля в 1975 г. (реки Илыч, Унья). Наиболее поздние сроки начала половодья зафиксированы во вторую декаду июня 1972 и 1978 гг. (табл. 1.5). Продолжительность весеннего половодья в среднем составляет 51 (реки Печора, Усть-Унья) – 61 (р. Илыч) день. Наибольшая продолжительность половодья на р. Илыч (Шежимдикост) продлилась 89 дней (в 1975 г.), наименьшая (в 1963 г.) – 42 дня (р. Унья, Усть-Бердыш).

Наивысший подъем уровня воды, как правило, формируется в середине-конце мая, а на р. Илыч высокий уровень воды иногда сохраняется и в июне (Основные гидрологические характеристики..., 1979). Весеннее половодье сменяется летне-осенней меженью, продолжительность которой зависит от даты окончания весеннего половодья и наложения на меженные расходы дождевых паводков. Средний уровень воды в реках, попадающих в зону заповедника, находится в пределах 338–483 см (табл. 1.6).

Начало ледовых явлений в среднем приходится на конец октября, реже наблюдается в первой декаде ноября (табл. 1.7). Ледостав устанавливается в первой декаде ноября и продолжается от 146 (р. Унья) до 210 (р. Илыч) дней. Малые водотоки, текущие с гор, имеют быстрое течение и, несмотря на небольшие глубины, скорее всего до дна не промерзают. Ледостав на реках устойчивый. Наибольших значений (65–70 см) толщина льда достигает в конце марта. Максимальная толщина льда (99 см) зафиксирована на р. Илыч 10 марта 1970 г. (Многолетние данные..., 1985). Реки вскрываются в первой декаде мая.

Таблица 1.6

Характерные уровни воды в реках бассейна р. Печора*

Река	Отметка поста над ур.м. (период наблюдений)	Уровень	Высший уровень						Летне-осеннего периода		Низший уровень				Колебания уровня за год	
			За год		Зимнего периода		Периода весеннего ледохода				Зимнего периода		Периода открытого русла			
			см	Дата	см	Дата	см	Дата	см	Дата	см	Дата	см	Дата	см	Дата
Печора, Усть-Унья	143.7 м (1944–1980)	Средний Высший Низший	483 621 352	 29.05.52 27.04.54	216 303 162	 02.11.65 18.04.47	361 546 132	 10.05.79 15.05.72	240 527 107	 08.10.66 03.10.60	118 142 89	 26.10.66 12.10.60	110 138 91	 22.09.79 25.08.49	375 516 251	 1952 1957
Унья, Усть-Бердыш	157.98 м (1931–1980)	Средний Высший Низший	338 407 263	 29.04.77 18.05.54	129 280 84	 15.10.60 27.11.58	235 407 75	 29.04.77 08.05.72	176 402 55	 07.10.66 08.10.60	50 74 27	 13.10.79 13.10.46	38 75 16	 22.09.79 20.08.36	302 367 227	 1964 1954
Илыч, Шежимдикост	148.06 м (1965–1980)	Средний Высший Низший	389 477 306	 27.05.66 13.05.80	156 279 105	 26.10.66 10.10.72	262 433 120	 09.05.79 26.05.72	190 350 117	 06.10.66 06.10.73	63 99 40	 02.03.67 18.10.74	54 75 37	 13.07.79 12.08.66	339 440 247	 1966 1975

* По: Многолетние данные..., 1985.

Таблица 1.7

Сроки вскрытия и замерзания рек

Река, станция	Период наблюдений, год	Замерзание (начало ледостава)			Вскрытие (начало весеннего ледохода)			Продолжительность периода, дни					
								Ледостава			Ледохода		
		Среднее	Раннее	Позднее	Среднее	Раннее	Позднее	Средняя	Наибольшая	Наименьшая	Средняя	Наибольшая	Наименьшая
Печора, Усть-Унья	1944–1980	02.11	11.10 (1976)	28.11 (1967)	06.05	18.04 (1951, 1975)	22.05 (1952)	185	208 (1968, 1969, 1977, 1978)	162 (1962, 1963)	4	7 (1975)	2
Унья, Усть-Бердыш	1931–1980	07.11	10.10 (1938, 1976)	04.12 (1962)	04.05	15.04 (1975)	20.05 (1952, 1969)	178	205 (1968, 1969, 1977, 1978)	146 (1931, 1932)	6	13	1
Илыч, Шежимдикост	1965–1980	31.10	13.10 (1976)	28.11 (1967)	10.05	27.04 (1975)	23.05 (1970)	191	210 (1977, 1978)	164 (1967, 1968)	6	19	2

Ранние сроки вскрытия рек приходятся на третью декаду апреля, позднее вскрытие рек происходит в 20-х числах мая. Весенний ледоход длится четыре-шесть дней.

Гидрохимия. Водоемы и водотоки горной части Печоро-Илычского заповедника остаются мало изученными в отношении химического состава поверхностных вод. В летнюю межень 1987–1989 гг. обследован верхний участок р. Илыч и ее притоки Укъю и Ыджыд Ляга (Хохлова, 1991). Доминирующим фактором формирования химического состава воды в верховьях р. Илыч является горный ландшафт. Под влиянием условий сильно пересеченного рельефа, создающего ускоренный сток воды, наблюдается невысокая ее минерализация (69.2–175.3 мг/дм^3). Самая высокая сумма ионов зафиксирована в воде р. Илыч у скалы Лек-из. Ведущим компонентом химического состава воды в реках были гидрокарбонатные ионы, среди катионов доминировали ионы кальция. Благоприятный газовый режим и незначительная роль болотных вод в питании рек определяют преимущественно невысокое содержание органического вещества и соединений железа.

Первые исследования р. Печора на участке верхнего течения с ее притоками (рис. 3), которые берут начало в Уральских горах в районе массива Яныпупунер, гор Медвежья и Койп, проведены в августе 2002 г. (Хохлова, Стенина, 2004).

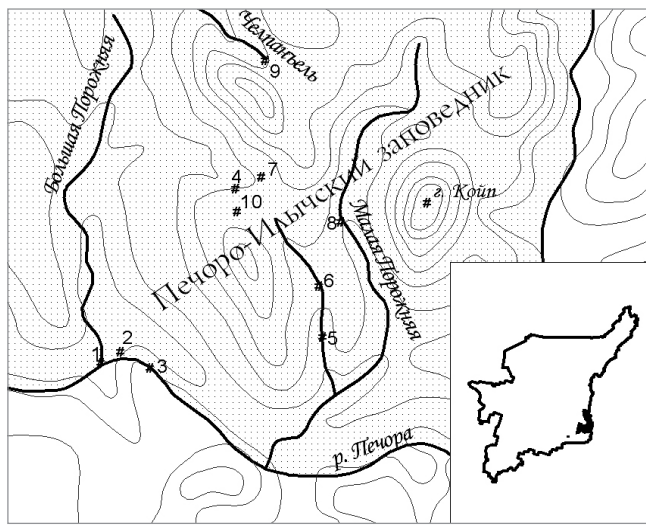


Рис. 3. Карта-схема точек отбора гидрохимических проб.

В зависимости от геоморфологических условий формирования химического состава вод исследованные водотоки условно были разделены на три группы. К первой группе отнесены реки Малая Порожная, Челпанъель и ручей Каньонный в верховьях (станция 1), питающиеся преимущественно снежниками Урала. Эти водотоки имели очень низкую минерализацию воды (7.3–14.3 мг/дм^3), в которой доминировали гидрокарбонатные анионы и катионы кальция. Активная реакция водной среды была слабокислой или близкой к нейтральной (pH 6.5–6.7). Органические вещества в этих водотоках или их верхних участках практически отсутствовали. Цветность не превышала 9°, перманганатная окисляемость была в пределах 1.44–5.15, а бихроматная – не более 10.0 мг/дм^3; величина $БПК_5$ составляла менее 1.0 мг/дм^3. Воды обеднены и биогенными веществами: аммонийным азотом (0.11–0.20 мг/дм^3) и минеральным фосфором (1–17 мкг/дм^3). Содержание общего железа – 0.03–0.12 мг/дм^3.

Ко второй группе водотоков отнесены ручьи Луговая Рассоха, № 1, реки Большая Порожная и Печора, сюда можно отнести и участок среднего течения ручья Каньонный (станция 2). В воде этих ручьев зафиксировано незначительное повышение минерализации – от 24.0 (ручей Каньонный) до 35.6 мг/дм^3 (Печора ниже впадения р. Большая Порожная). Реакция среды в этих водотоках близка к нейтральной или слабощелочная (pH 6.8–7.9). Увеличилось содержание автохтонного органического вещества и аммонийного азота. Перманганатная окисляемость в воде ручья Каньонный возросла до 19.3, бихроматная – до 44.0 мг/дм^3.

К третьей группе условно отнесен правый приток р. Малая Порожная в нижнем течении. Ручей берет начало на заболоченном участке леса, в результате его вода имеет кислую реакцию (pH 5.9), низкую минерализацию (5.0 мг/дм^3), более высокую концентрацию гумусовых веществ, на что указывают более высокие значения цветности (26–48°), перманганатной окисляемости (6.7–10.2 мг/дм^3), концентрация соединений железа (до 0.31 мг/дм^3) и марганца (16.4–43.0 мкг/дм^3).

Несмотря на условное деление водотоков верхнего участка р. Печора на три группы, проведенные исследования свидетельствуют о том, что все они характеризуются низкой минерализацией воды, слабокислой или близкой к нейтральной реакцией водной среды, невысоким содержанием органических и биогенных веществ. Небольшое превышение предельно допустимых норм наблюдалось по соединениям меди (в 2–3 раза), что связано либо с участием болотных вод в питании ручьев, либо с поступлением органических веществ, вымываемых из лесной подстилки.

1.6. Растительность

Растительный покров Печоро-Илычского заповедника отличается большим своеобразием, что обусловлено биоклиматическими условиями и геоморфологическими особенностями строения различных ландшафтных зон заповедника (Заповедник на Печоре, 1963; Лавренко и др., 1995; Флора и растительность..., 1997; Земля девственных лесов, 2000). Согласно геоботаническому районированию, на территории заповедника выделяют несколько районов – район сосновых лесов и болот Припечорской низменности; район темнохвойных лесов западной (увалистой) полосы Северного Урала (этот второй район разделяется на два подрайона – заболоченных лесов и сфагновых болот Верхне-Илычской низменности); район горных темнохвойных лесов, криволесий, лугов, горных тундр и гольцов Северного Урала.

В растительном покрове заповедника господствующее положение занимают леса (Биологическое разнообразие..., 2009) – покрытая лесом площадь составляет 86% его территории. На Якшинском участке распространены сосновые боры из сосны обыкновенной – *Pinus sylvestris*[*] (Взаимосвязи компонентов..., 1980). На дренированных участках песчаных боровых террас обычны сосняки лишайникового и зеленомошного типов. На плоско пониженных участках водораздельных пространств они постепенно сменяются сосняками сфагновыми, а затем массивами облесенных и безлесных сфагновых болот переходного и верхового типов. Сосновые леса резервата развиваются в естественном режиме динамики, основным фактором которой является пирогенный. Они имеют особую ценность как эталон ненарушенных антропогенной деятельностью лесных экосистем. Еловые леса с примесью пихты и кедра в окрестностях Якши встречаются небольшими участками в пойме Печоры, принадлежат к травяному типу (Флора и растительность..., 1997).

В равнинной части заповедника представлена наиболее крупная болотная система – болото Гусиное. По его окраинам располагаются обширные топи с доминированием *Sphagnum majus*[**], *Scheuchzeria palustris* и *Carex limosa*. На менее влажных участках преобладают *Eriophorum* sp., *Sphagnum fallax*. Ближе к центру болота по облесенным грядам – *Sphagnum fuscum*, обильны *Rubus chamaemorus* и кустарнички *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtil-*

---

* Латинские названия сосудистых растений приведены по сводке С.К. Черепанова (1995).

** Латинские названия моховидных даны по сводке Ignatov et al. (2006).

lus, *Chamaedaphne calyculata*. В топких мочажинах сохраняется преобладание *Sphagnum majus* и *Scheuchzeria* sp. Центральная часть болота занята плоскими грядами из *Sphagnum papillosum* и *S. magellanicum*. Из сосудистых растений здесь встречаются *Andromeda polifolia*, *Eriophorum* sp., *Carex limosa*. В мочажинах по сплошному ковру сфагнумов разбросаны редкие экземпляры *Menyanthes trifoliata*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa* и крайне редкого в Республике Коми растения *Rhynchospora alba*.

По мере удаления от равнинной части заповедника к востоку в лесных ландшафтах начинают преобладать темнохвойные насаждения, сложенные в основном елью сибирской – *Picea obovata* с примесью пихты сибирской – *Abies sibirica* и кедра сибирского – *Pinus sibirica* (Корчагин, 1940; Флора и растительность..., 1997; Бобкова и др., 2007; Смирнов, 2010; Луговая и др., 2013). Типологически наиболее разнообразны лесные сообщества предгорий. Это обусловлено сложной структурой ландшафтов, сформировавшихся под влиянием горной страны Урал, и, как следствие, большим разнообразием экотопов. Кроме того, значительное воздействие на растительность этой зоны оказывают пожары. Здесь широко распространены вторичные мелколиственные (березовые и осиновые) и смешанные леса, представляющие собой различные стадии пирогенных сукцессий (Дегтева, 1992, 2005; Флора и растительность..., 1997; Дубровский, 2010).

Коренные ельники представлены разновозрастными древостоями, в которых четкое деление древесного яруса на пологи отсутствует. В ненарушенных еловых лесах идет непрерывный естественный процесс отпада и восстановления (Дыренков, 1984; Непомилуева, 1992; Пахучий, 1999; Бобкова и др., 2007; Алейников, Бовкунов, 2011; Луговая и др., 2013). Пихта сибирская в среднем течении р. Илыч образует в основном подчиненный полог в ельниках, преимущественно по долинам рек. Фрагменты насаждений с преобладанием пихты не занимают значительных площадей (Корчагин, 1940; Непомилуева, 1992; Флора и растительность..., 1997). В западной части предгорной ландшафтной зоны встречаются и древостои сосны, однако они играют подчиненную роль в формировании растительного покрова (Кутявин, 2013).

В верховьях притоков р. Илыч – Ыджид Ляга и Укъю – встречаются уникальные участки с преобладанием в древостое сосны сибирской (кедра) – вида, находящегося здесь на западной границе своего ареала. Кедровники имеют своеобразную структуру древостоев и отличаются сложным, растянутым во времени циклом восстановления (Ланина, 1963; Непомилуева, 1974).

В долинах рек развиты интразональные растительные сообщества – луга и заросли кустарников (обычно ивняки из *Salix viminalis* и *S. dasyclados*, реже заросли *Alnus incana*, *Dushekia fruticosa* и *Padus avium*). На лугах, под пологом кустарников и долинных лиственных лесов чаще всего доминируют такие травянистые растения, как *Calamagrostis purpurea*, *Alopecurus pratensis*, *Phalaroides arundinacea*, *Filipendula ulmaria*. На мелководьях формируются монодоминантные заросли *Petasites radiatus*, *Equisetum fluviatile*, вдоль уреза воды – осочники из *Carex aquatilis* (Самбук, 1930–1932, 1979; Корчагин, 1940; Флора и растительность..., 1997; Дегтева, 2008; Дегтева и др., 2010).

Заболоченность ландшафтов предгорий выражена в меньшей степени, чем на равнине (Боч, Василевич, 1980; Взаимосвязи компонентов..., 1980; Флора и растительность..., 1997). На пологих склонах увалов среди лесных массивов обычны вкрапления грядово-мочажинных болот. Их центральная часть, как правило, облесена березой и елью. Моховой покров составлен не только сфагнумами, но и гипновыми мхами из родов Plagiomnium, Calliergon, что свидетельствует о ключевом питании таких болот. Видовой состав растений, обитающих в этих сообществах, весьма разнообразен. Наиболее постоянные и обильные виды: *Caltha palustris*, *Carex diandra*, *Rumex acetosa*, *Bistorta major*, *Saxifraga hirculus*. На болотах, сформировавшихся в местообитаниях с застойным характером увлажнения (у подножий склонов и на вершинах увалов), абсолютно преобладают сфагнумы, а в травяно-кустарничковом покрове обычны виды, характерные для верховых и переходных болот: *Betula nana*, *Chamaedaphne calyculata, Andromeda polifolia*, *Rubus chamaemorus, Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum* и *E. russeolum*.

Пространственное распределение растительности в горной ландшафтной зоне Печоро-Илычского заповедника является наиболее сложным. С одной стороны, структура растительного покрова отражает специфику средней и северной подзон тайги; с другой – несет отпечаток воздействия меридионально вытянутых горных хребтов Урала. Спектр типов растительности здесь наиболее широк, включает наряду с лесами и болотами горные редколесья и тундры, которые в других ландшафтных зонах заповедника отсутствуют или выражены фрагментарно. Однако разнообразие ассоциаций в пределах отдельных лесных формаций в горных ландшафтах не столь велико, как в предгорьях. Это связано с тем, что в горах определяющую роль в формировании облика лесных растительных сообществ играют экотопические факторы, эдификаторная роль различных видов деревьев здесь выражена слабее.

В нижней части горно-лесного пояса преобладают ельники с примесью пихты. Увеличение доли пихты в древостоях – отличительная особенность горных темнохвойных лесов. С высотой пихта становится доминантом насаждений, постепенно замещая ель. На ряде хребтов Северного Урала горные пихтарники образуют отчетливо выраженный пояс по склонам на высотах 450–550 м над ур.м. (Корчагин, 1940; Флора и растительность..., 1997; Дегтева, Дубровский, 2009). В покрове горных лесов отмечается повышение эдификаторной роли травянистых растений и прежде всего папоротников (Корчагин, 1940; Карпенко, 1980; Флора и растительность..., 1997; Смирнова и др., 2011). В поясе горных лесов изредка отмечены фрагменты сосновых насаждений. В межгорных долинах сосна приурочена исключительно к болотам (Житенев, Серебряный, 1988). Следует отметить, что на территории Печоро-Илычского заповедника северотаежные леса характеризуются более низкой продуктивностью, большей заболоченностью и увеличением доли кедра в составе насаждений по сравнению со среднетаежными.

В подгольцовом поясе распространены пихтовые и березовые (из *Betula pubescens*) редколесья лишайникового, зеленомошного, долгомошного, травяного и сфагнового типов (Дегтева, Дубровский, 2012). На хребтах Щукаель-из и Кычил-из встречаются фрагменты лиственничных редколесий из *Larix sibirica* зеленомошного типа (Говорухин, 1929; Дубровский, 2007а, б, 2009). Участки редколесий чередуются с горными лугами и зарослями кустарников. Пестрота экологических условий в горах Северного Урала обусловливает значительное ценотическое разнообразие луговых сообществ (Дегтева, 2008). По краям нагорных террас и на горных склонах с небогатыми почвами и нормальным увлажнением развиты мелко- или низкотравные злаково-разнотравные, реже разнотравные и разнотравно-злаковые луга. Из злаков основным компонентом фитоценозов является *Avenella flexuosa*. Из мелких трав здесь в заметном обилии встречаются *Bistorta major*, *Geranium albiflorum*, *Sanguisorba officinalis*; из низкотравья – *Anemonastrum biarmiense*, *Campanula rotundifolia*, *Dianthus superbus*, *Galium boreale*, *Solidago virgaurea*, *Tanacetum bipinnatum*. К ложбинам стока, плоским участкам и пологим склонам нагорных террас с довольно богатыми, хорошо увлажненными почвами приурочены крупнозлаковые или высокотравные луга. Наиболее постоянный и обильный компонент высокотравных горных лугов – *Calamagrostis purpurea*. Из кустарниковой растительности в исследованном районе наиболее обычны ерники – заросли *Betula nana*. В подгольцовом

поясе они встречаются на отметках высот 600–650 м над ур.м. в экотопах, приуроченных к долинам водотоков, окраинам болотных массивов. В поясе горных тундр ерники занимают пологие склоны разных экспозиций и плато нагорных террас до отметок высот 800 м над ур.м. В подгольцовом и горно-тундровом поясах в местообитаниях с повышенным увлажнением (ложбинах стока и долинах ручьев, понижениях под каменистыми россыпями) распространены кустарниковые ивняки. Верхний ярус сообществ обычно образуют *Salix lapponum*, *S. lanata*, *S. glauca*, постоянно, но в меньшем обилии встречаются *S. phylicifolia*, *Betula nana*. На отметках высот более 660 м над ур.м. облик растительного покрова склонов и плато хребтов Северного Урала определяют сообщества горных тундр. Наиболее широко распространены фитоценозы кустарничково-лишайниковых, кустарничково-моховых и луговинных тундр (Корчагин, 1940; Флора и растительность..., 1997).

В долинах горных рек развиты сообщества лугов, заросли кустарников и массивы аапа болот. Для последних характерно сочетание гряд и мочажин с контрастной растительностью, наличие сильно обводненных мочажин-римпи, где сосудистые растения практически отсутствуют и начинается деградация мохового покрова. В пойме р. Печора в верхнем течении широко распространены длительно существующие первичные березняки травяного типа (Самбук, 1979; Лавренко и др., 1995; Флора и растительность..., 1997).

Глава 2. ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

2.1. Общая характеристика почвенного покрова

Почвенный покров Печоро-Илычского заповедника характеризуется значительным разнообразием (см. вложенную карту). Многообразие формирующихся здесь типов и подтипов почв обусловлено выраженной неоднородностью природных условий почвообразования в пределах границ заповедника. В горной части заповедника почвообразование идет на щебнистом суглинистом элювии коренных пород – гранитов, кварц-серицитовых и кварц-серицит-хлоритовых сланцев, известняков, песчаников, алевролитов. На плоских вершинах гор почвы формируются на маломощном элювии, на крутых склонах – по трещинам между обломками коренной породы. Значительные площади на горных вершинах и склонах вообще не имеют почвенного покрова и заняты каменными россыпями и обнажениями скальных пород (рис. 4), где только начинаются процессы первичного почвообразования.

Рис. 4. Каменные россыпи в горно-тундровом поясе хребта Кычил-из.

В горно-тундровом поясе под мохово-лишайниковой растительностью развиваются маломощные горно-тундровые криогенные почвы (см. илл. 2 – вклейка), на пологих склонах под ерниково-лишайниковой растительностью формируются горно-тундровые пропитанно-гумусовые почвы (см. илл. 3 – вклейка). На высоте 550–650 м над ур.м., в пределах подгольцового пояса, на участках горной тундры и березового криволесья с высокой долей в травяно-кустарничковом ярусе *Deschampsia flexuosa* представлены горно-луговые дерновые почвы (см. илл. 9 – вклейка), которые неширокими полосами тянутся вдоль склонов гольцов и часто разорваны «селевыми потоками» каменистых россыпей.

В нижней и средних частях горно-лесного пояса под темнохвойными лесами с хорошо развитым кустарничково-моховым покровом формируются горно-лесные оподзоленные иллювиально-гумусовые (см. илл. 10 – вклейка) и горно-лесные торфянисто-дерновые оподзоленные (см. илл. 11 – вклейка) почвы, отличающиеся небольшой мощностью почвенного профиля и значительным содержанием щебнистого материала. Под пихтовыми лесами лишайниковыми и лишайниково-зеленомошными формируются подзолы иллювиально-железистые (см. илл. 12 – вклейка). В профиле подзолов под маломощной подстилкой диагностируется белесый подзолистый горизонт, резко переходящий в иллювиальный горизонт Bf коричневато-бурого цвета, часто с глубокими белесыми языками, проникающими из подзолистого горизонта.

На хорошо- и среднедренированных участках пологих или средней крутизны склонов, на суглинистых отложениях преимущественно под лесами высокотравными можно встретить почвы, отличительной особенностью которых является наличие недифференцированного окрашенного в бурые тона хорошо структурированного профиля. Эти почвы формируются в условиях устойчивого внутрипочвенного бокового стока при отсутствии застоя влаги и в соответствии с классификацией почв России (2004, 2008) диагностируются как буроземы. В последние годы на территории Печоро-Илычского заповедника были описаны ранее не выделяемые здесь дерново-криометаморфические почвы (см. илл. 6 – вклейка) и светлоземы (см. илл. 14 – вклейка). Светлоземы приурочены к лесным массивам, занимающим подножия склонов чугр с мощными (более 1.5–2.0 м) отложениями легко- или среднесуглинистого гранулометрического состава. По морфологическому строению профиля они близки к глееподзолистым почвам, но в отличие от последних имеют четко выраженный криометаморфический горизонт CRM со специфической угловато-крупитчатой рассыпчатой

структурой. Дерново-криометаморфические почвы формируются в горно-тундровом поясе на мощных суглинистых продуктах выветривания коренных пород, занимающих пологие склоны.

На элювии карбонатных пород, выходы которых встречаются практически на всей территории Печоро-Илычского заповедника, развиты различной мощности дерново-карбонатные почвы (см. илл. 19, 20 – вклейка). Их специфической особенностью является обособление в профиле темно-серого гумусоаккумулятивного горизонта с зернистой структурой, нейтральной или слабощелочной реакцией среды, аккумуляцией гумуса и биофильных элементов.

В увалистой полосе почвы формируются на тяжелых и средних суглинках, покрывающих каменноугольные известняки, а в западной части полосы — пермские отложения. Равнинные почвы развиты преимущественно на пермских и каменноугольных породах, перекрытых ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Под заболоченными лесами обычны подзолисто-болотные (см. илл. 15 – вклейка), а на дренированных пространствах – глееподзолистые и подзолистые почвы (см. илл. 13 – вклейка). На песчаных террасах речных долин под сосновыми борами развиты гумусово-железистые подзолы. Широкое распространение болот обусловило наличие болотных почв с различной мощностью торфа (см. илл. 16 – вклейка).

Пойменные террасы рек, включая пойменные острова, представлены различными типами и подтипами аллювиальных почв, начиная от слаборазвитых на галечниково-песчаных наносах (см. илл. 17 – вклейка) и заканчивая почвами с хорошо сформированным под влиянием дернового процесса профилем на мощных преимущественно песчаных и супесчаных отложениях (см. илл. 18 – вклейка). Аллювиальные почвы формируются как под луговой растительностью, так и под темнохвойными, главным образом, пихтовыми лесами с разнотравно-папоротниковым покровом, где к дерновому процессу присоединяется подзолистый и начинают развиваться аллювиальные дерновые почвы с разной степенью выраженности подзолистого процесса.

2.2. Почвенно-географическое районирование

Согласно почвенно-географическому районированию Республики Коми (Атлас почв Республики Коми, 2010), равнинная часть Печоро-Илычского заповедника и территория от западных склонов Высокой Пармы до западных подножий Уральского хребта входят в Тимано-Печорскую почвенную провинцию подзоны се-

верной тайги зоны таежных подзолистых почв. Для этой территории характерно преимущественное распространение подзолов иллювиально-гумусово-железистых, торфянисто- и торфяно-подзолисто-глеевых иллювиально-гумусовых, глееподзолистых и болотно-подзолистых почв, а в предгорьях Урала – глееподзолистых и горных лесных глееподзолистых иллювиально-гумусовых почв. Район средневысотных гор и все горные цепи резервата входят в состав Уральской горной почвенной провинции преобладания горно-лесных глееподзолистых иллювиально-гумусовых и горно-тундровых почв.

При подготовке почвенной карты М 1 : 200 000 в соответствии со спецификой почвенного покрова на территории заповедника выделено три почвенных округа (рис. 5):

– равнинный (I);
– увалистый (предгорный) (II);
– североуральский горный (III).

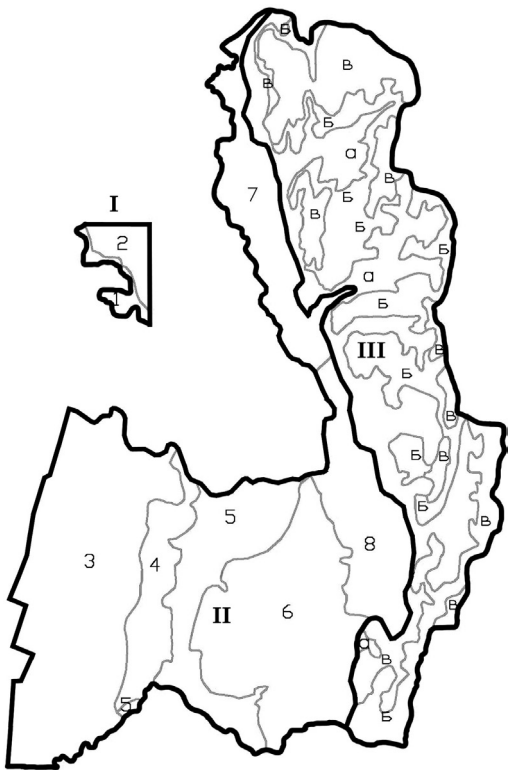


Рис. 5. Карта-схема почвенных районов и горных поясов.

Условные обозначения:
– границы почвенных округов;
– границы почвенных районов.
1–8 – почвенные районы (пояснения в тексте);
а – пояс горно-лесных глееподзолистых иллювиально-гумусовых почв;
б – пояс горно-редколесных иллювиально-гумусовых оподзоленных почв;
в – пояс горно-тундровых почв и гольцов.

Равнинный округ

Равнинная территория заповедника относится к подзоне северной тайги (Тимано-Печорская провинция) и включает два почвенных района.

1. Верхнепечорский долинный район аллювиальных почв и железистых подзолов.

Занимает правобережную часть долины р. Печора в пределах Якшинского участка Печоро-Илычского заповедника. На этом участке Печора формирует свое русло в песчаных флювиогляциальных отложениях. На всем отрезке от Волосницы до ручья Сотчемель р. Печора сильно меандрирует, образуя широкую долину с хорошо выраженными надпойменными террасами. Пойменная терраса развита плохо, представлена песчано-галечниковым бечевником и узкой береговой поймой шириной до 10 м в поперечнике с бедной луговой растительностью и аллювиальными дерновыми слоистыми маломощными почвами. Сохранившиеся останцы первой надпойменной террасы сложены песками и галечниками. Здесь под сосняками лишайниковыми формируются маломощные железистые подзолы. На многих участках долины от уреза реки сразу начинаются вторая и третья надпойменные террасы, образующие высокий (10–16 м) береговой обрыв, круто спускающийся к руслу Печоры. Эти террасы также заняты сосновыми борами или сосняками брусничными с песчаными железистыми подзолами.

2. Верхнепечорский флювиогляциальный район болотно-подзолистых иллювиально-гумусовых почв и песчаных подзолов.

Основная часть Якшинского участка представляет собой песчаную зандровую равнину. Рельеф поверхности пологоволнистый с абсолютными высотами 160–180 м над ур.м. Центральная часть водораздела слабо дренирована. Растительность представлена сосновыми лесами разной степени заболоченности и сфагновыми болотами. В почвенном покрове широко распространены песчаные подзолы с мощным подзолистым горизонтом (под сосняками зеленомошными) и болотно-подзолистые иллювиально-гумусовые почвы (под сосняками сфагновыми). Встречаются торфяно-болотные почвы верховых болот.

Увалистый (предгорный) округ

В состав увалистого округа на территории Печоро-Илычского заповедника отнесена площадь от границы заповедника до подножия Уральских гор. Эта часть территории представляет собой предгорный пенеплен, приподнятый в среднем на 200–350 м над ур.м. и имеющий общий уклон к западу. В современном рельефе увалистой полосы ряд черт унаследован от более древних времен.

Покровное оледенение, распространившееся в пределах увалистой полосы, не изменило основных форм ее доледникового рельефа. В этом округе выделено шесть почвенных районов.

3. Печоро-Илычский район болотно-подзолистых и торфяно-болотных суглинистых почв.

Занимает междуречье верховьев Печоры и Илыча между западной границей заповедника и увалом Высокая Парма. Абсолютные высоты поверхности – 200–300 м на ур.м. Центральная часть района представляет собой широкое заболоченное понижение, из которого берут начало притоки Печоры и Илыча. Почвообразующими породами на основной части территории являются моренные и пылеватые суглинки. Здесь формируются заболоченные еловые леса с травяно-кустарничковым ярусом из *Ledum palustre, Chamaedaphne calyculata* и *Carex globularis* со сфагновым напочвенным покровом. Под их пологом развиты торфяно-перегнойно-глеевые почвы. На плоских повышениях в рельефе, образованных суглинками перемытой морены, произрастают елово-березовые леса с долгомошно-сфагновым моховым покровом. В этих условиях формируются болотно-подзолистые (торфяно-подзолисто-глеевые) почвы.

В полосе, прилегающей к р. Илыч, на моренных суглинках, близко подстилаемых коренными породами, распространена темнохвойная тайга с участием ели, пихты, кедра и преимущественно гипново-лишайниковым моховым покровом. Почвенный покров образован глееподзолистыми суглинистыми почвами. По берегам Илыча, на пойменных участках в устьях ручьев и речек, впадающих в Илыч, на пойменных островах под пологом пойменных лугов и лесов травяных формируются различные типы и подтипы аллювиальных почв.

В придолинных ландшафтах р. Печора рельеф увалистый. Прибрежная часть и склоны коренного берега Печоры более расчленены, коренные породы песчаников и карбонатов здесь перекрыты тонким наносом озерно-ледниковых отложений. Участки, дренируемые Печорой и ее притоками, имеют развитые сосновые леса с примесью лиственницы. Сосновые боры, как правило, нарушены лесными пожарами. Почвы – песчаные гумусово-железистые подзолы.

4. Район Высокой Пармы горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых и горно-лесных торфянисто-дерновых оподзоленных почв.

Гряда Высокая Парма имеет меридиональное простирание, сложена из эйфельских песчаников и сланцев. Абсолютные высоты отдельных возвышенностей, образующих гряду в пределах Печоро-Илычского заповедника, немногим более 400 м (405, 437 м

над ур.м.). Относительное превышение вершин увала над прилегающей равниной 150–180 м. Почвообразующие породы – элювий и элюво-делювий коренных пород легкосуглинистого гранулометрического состава. Высокая Парма покрыта лесом. По ее склонам распространены елово-пихтовые зеленомошные леса, на ступенчатых склонах имеются участки заболоченных лесов. В почвенном покрове встречаются сочетания горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых, горно-лесных торфянисто-дерновых по полосам стока и горных болотно-подзолистых по террасированным склонам увала почв.

5. Шежимский район глееподзолистых и дерново-карбонатных почв.

Занимает межувалистую всхолмленную равнину, прорезанную долинами притоков Печоры: Большой Шежим, Малый Шежим, Якова Рассоха и др. Поверхность межувалистого понижения сильно расчленена мелкими обособленными увалами и холмами без определенной ориентации по странам света. Абсолютная высота поверхности 220–350 м над ур.м. Лучшие сохранившиеся останцы имеют отметки 440–460 м над ур.м. Долины рек неширокие, но глубокие (относительная глубина около 100 м). Такой расчлененный рельеф поверхности создается благодаря близкому залеганию коренных пород, представленных главным образом девонскими и силурийскими отложениями. Элювиально-делювиальные суглинки имеют мощность на возвышенностях и холмах 20–40 см, у подножья склонов – 1.5–2.0 м. Есть выходы карбонатных пород по долинам рек и лощинам. Коренные породы западной части района перекрыты плащом пылеватых суглинков. В восточной части района коренные породы перекрыты преимущественно моренными суглинками.

Территория района залесена темнохвойной тайгой с гипновым моховым покровом. В широких понижениях встречаются елово-березовые леса травяно-зеленомошные. Травяной покров, как правило, больше развит в местах выхода на дневную поверхность карбонатных пород. Почвенный покров района представлен горными почвами и частично равнинными. На возвышенностях и по их склонам встречаются горно-лесные подзолистые иллювиально-гумусовые, горно-лесные торфянисто-дерновые почвы.

Равнинные участки в межувалистых понижениях заняты глееподзолистыми почвами, а в местах с повышенным увлажнением увеличивается процент болотно-подзолистых почв: торфянисто-подзолисто-глееватых и торфяно-подзолисто-глеевых. Спорадически встречаются пятна дерново-карбонатных и дерново-перегнойных почв.

6. Печоро-Илычский увалистый район горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых, горно-редколесных иллювиально-гумусовых оподзоленных почв.

Более возвышенная предгорная часть увалистой полосы заповедника представлена рядом возвышенностей, вершины которых поднимаются выше высотных пределов леса. Наиболее высокая вершина – гора Шежим-из – достигает 750 м над ур.м. Низкогорная часть – Манзские болваны – имеют абсолютные отметки вершин 445, 466, 490 м над ур.м. Тектоническое и глубокое эрозионное расчленение территории привело к образованию очень контрастных форм рельефа. Наряду с описанными выше увалами межувалистые широкие понижения в истоках рек Шежим-ю, Большая Порожная, Печора имеют отметки поверхности 300–350 м над ур.м., речные долины в нижних течениях врезаны на глубину 80–100 м. Вся система возвышенностей района сложена кварцитами, кварцитовыми и филлитовыми сланцами.

Распространение на территории района рыхлых почвообразующих пород тесно связано с рельефом поверхности: на вершинах увалов представлен щебнистый элювий коренных пород (преимущественно кислых), по склонам и подошвам гор встречаются элювиально-делювиальные отложения суглинков. Значительную территорию занимают моренные суглинки, залегающие на относительно большой высоте (300–400 м над ур.м.) и очевидно относящиеся к отложениям морены горного оледенения. В низинах на моренных суглинках развиты елово-березовые леса долгомошные.

Основную площадь района занимают горно-лесные глееподзолистые почвы. На выходах карбонатных пород встречаются пятна дерново-карбонатных почв. На возвышенностях Шежим-из, Тумбик и Валган-чугра проявляется высотная почвенная поясность:

– на высоте 350–450 м над ур.м. формируется пояс горно-лесных глееподзолистых иллювиально-гумусовых почв;

– на высоте 450–700 м над ур.м. развит пояс горно-редколесных иллювиально-гумусовых почв;

– на высоте 700–750 м над ур.м. выделен пояс горно-луговых почв и горно-тундровых – на куполообразных и сухих вершинах.

7. Илычский левобережный район глееподзолистых иллювиально-гумусовых и болотно-подзолистых почв.

Занимает полого наклонную к р. Илыч равнину с увалистым рельефом и выходами коренных пород, образующими крутые обрывы в довольно широкой долине реки. Прямолинейные очертания внутренней границы долины, по мнению многих исследователей, унаследованы р. Илыч от ложа ледника (троговая долина). Об этом же свидетельствуют разнообразные и плохо сортированные

моренные и «мореноподобные» отложения завалуненных глин, суглинков, супесей на суглинках, песков, залегающих по левому берегу р. Илыч. Высотное положение левого борта долины по бровке обрыва к реке составляет 160 и 300 м у подошвы гор. В северной части этой полосы от р. Кожим и до устья р. Укъю местность сильно заболочена. Здесь преобладающими являются торфяно-болотные и болотно-подзолистые почвы на суглинках. Близлежащие к руслу р. Илыч участки более дренированы, на них формируются глееподзолистые иллювиально-гумусовые почвы. Много верховых болот. Пойменные террасы и приустьевые участки ручьев заняты высоким разнотравьем.

8. Илычский левобережный предгорный район глееподзолистых иллювиально-гумусовых почв.

Охватывает часть левого коренного берега р. Илыч и широкое предгорное понижение между возвышенностью Валган-чугра и Уральскими горами. С юга замыкается возвышенностью Яныпупунер. Северная часть района, примыкающая к рекам Илыч и Ыджыд Ляга, имеет рассеченный ручьями рельеф с общим уклоном к долинам рек и их притоков, отметки поверхности от 160–190 м по днищам речных долин до 240–300 м над ур.м. по внутренним бортам депрессии. Здесь под елово-пихтовыми лесами с зеленомошно-лишайниковым покровом развиты глееподзолистые иллювиально-гумусовые почвы. Южная часть района имеет сглаженные формы рельефа с пологими склонами. Растительность представлена елово-березовыми долгомошно-сфагновыми лесами. В этих условиях формируются горно-лесные болотно-подзолистые почвы (горные торфянисто-подзолисто-глееватые и горные торфяно-подзолисто-глеевые).

Североуральский горный округ

Северный Урал на территории заповедника представляет область средневысотных гор, сглаженных и преобразованных процессами денудации. Рельеф характеризуется меридионально вытянутыми грядами, расчлененными долинами рек на отдельные массивы и возвышенности. На вершинах и склонах гор широко развиты каменные россыпи, осыпи, структурные грунты и другие формы, связанные с процессами морозного выветривания. Современный рельеф создан процессами выветривания и эрозии и в меньшей степени – деятельностью ледника. Насчитывается три ступени выветривания (денудации):

– первая ступень: до 400 м над ур.м., характерна для увалистой полосы;

– вторая ступень: около 700–850 м над ур.м., характерна для центральной и южной горной части заповедника. Ширина этой горной части колеблется от 20 до 30 км. Хребты разрезаны продольными и поперечными долинами;

– третья ступень лежит на высоте 1000–1200 м над ур.м. в северной части заповедника в области распространения гранитов и кварцитов (гора Кожим-из – 1195 м над ур.м.).

Распространенные в горной полосе осадочные и кристаллические породы в настоящее время перекрыты тонким слоем четвертичных отложений или выходят на дневную поверхность.

Распределение почвенного покрова в горах подчиняется закону вертикальной зональности. Здесь можно выделить три основных пояса:

а) пояс горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых почв. Развит до высоты 500–550 м над ур.м. Растительный покров представлен темнохвойными лесами зеленомошными и травяными;

б) пояс горно-редколесных иллювиально-гумусовых почв. Занимает высоты 500–650 м над ур.м. Почвы формируются под березо-еловыми редколесьями зеленомошными, травяными и травяно-сфагновыми. В этом же поясе встречаются горно-луговые дерновые почвы;

в) пояс горно-тундровых почв лежит на высотах 600–900 м над ур.м. Здесь в зависимости от высоты, литологии пород, растительности, микро- и мезорельефа, увлажнения и влияния мерзлоты представлены горно-тундровые слаборазвитые, горно-тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные, горно-тундровые криогенные и горно-тундровые солифлюкционные почвы. На вершинах, имеющих высоту более 700 м над ур.м., господствуют условия физического выветривания горных пород.

2.3. Список почв

Систематический список почв Печоро-Илычского заповедника представлен в табл. 2.1. Для удобства в данной таблице приведена его корреляция с новой классификацией почв России (Классификация и диагностика..., 2004; Полевой определитель..., 2008). В первой колонке таблицы дан классификационный список почв Печоро-Илычского заповедника по классификации почв России (2004), находящейся в стадии разработки, во второй – составленный на базе «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) и легенд к листу Государственной почвенной карты Р-40 (Красновишерск) М 1 : 1 000 000 и почвенной карты Печоро-Илычского заповедника М 1 : 200 000 (см. вложенную карту).

Таблица 2.1

Корреляция наименований типов почв Печоро-Илычского заповедника с использованием принципов классификации и диагностики почв 2004/2008 и 1977 гг.

Классификация и диагностика почв России (2004, 2008)			Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Отдел	Тип	Подтип	Тип	Подтип
Ствол ПОСТЛИТОГЕННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ				
Текстурно-дифференцированные	Подзолистые	подзолистые	Подзолистые	подзолистые на суглинистых отложениях
		глее-подзолистые		глееподзолистые на суглинистых отложениях
		глее-подзолистые турбированные глубокоглееватые		
		глее-подзолистые с микропрофилем подзола	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как глееподзолистые, в том числе горно-(редко)лесные подзолистые иллювиально-гумусовые	
	Дерново-подзолистые	типичные	Подзолистые	дерново-подзолистые
	Подзолисто-глеевые	типичные	Не выделялись, рассматривались в подтипе торфянисто-подзолисто-глееватых почв, тип болотно-подзолистых почв	
		потечно-гумусовые		
		турбированные		
	Торфяно-подзолисто-глеевые	Не выделены	Болотно-подзолистые*	подтипы торфянисто-подзолистых поверхностно- и грунтово-оглеенных почв (на мелко- и среднемасштабных картах показаны как торфянисто-подзолисто-глееватые и торфяно-подзолисто-глеевые)
Альфегумусовые	Подзолы	грубогумусированные	Подзолистые	подзолистые на песчано-супесчаных и щебнистых отложениях (подзолы иллювиально-железистые, иллювиально-гумусово-железистые, иллювиально-гумусовые, в том числе не выделяемые в классификации, но показываемые на мелко- и среднемасштабных картах горно-тундро-
		перегнойные		
		иллювиально-железистые		
		иллювиально-железистые языковатые		
		иллювиально-железистые языковатые псевдофибровые		
		иллювиально-железистые (контактно)-глееватые		

Продолжение табл. 2.1

Классификация и диагностика почв России (2004, 2008)			Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Отдел	Тип	Подтип	Тип	Подтип
		иллювиально-железистые контактно-осветленные		вые и горно-(редко)лесные (глее)подзолистые и оподзоленные иллювиально-гумусовые и иллювиально-железистые почвы)
		иллювиально-железистые контактно-осветленные глееватые		
		иллювиально-железистые перегнойные		
		иллювиально-гумусовые		
		иллювиально-гумусово-железистые		
		иллювиально-гумусово-железистые глееватые		
	Дерново-подзолы	грубогумусированные	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-лесные торфянисто-дерновые, в том числе оподзоленные и глееватые, и горно-редколесные иллювиально-гумусовые оподзоленные	
		иллювиально-гумусово-железистые		
		глееватые		
	Торфяно-подзолы глеевые	иллювиально-гумусовые	Болотно-подзолистые*	подтипы торфянисто-подзолистых поверхностно- и грунтово-оглеенных почв на песчано-супесчаных и щебнистых отложениях (на мелко- и среднемасштабных картах показаны как торфянисто-подзолисто-глееватые и торфяно-подзолисто-глеевые иллювиально-гумусовые)
		иллювиально-гумусово-железистые		
		окисленно-глеевые иллювиально-гумусовые		
	Подбуры	иллювиально-гумусовые	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-тундровые пропитанно-гумусовые	

Продолжение табл. 2.1

Классификация и диагностика почв России (2004, 2008)			Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Отдел	Тип	Подтип	Тип	Подтип
		оподзоленные иллювиально-гумусовые	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-редколесные иллювиально-гумусовые оподзоленные или горно-тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные	
		оподзоленные иллювиально-гумусовые глееватые		
		оподзоленные иллювиально-гумусово-железистые	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-тундровые оподзоленные иллювиально-гмусовые и горно-(редко)лесные оподзоленные иллювиально-гумусово-железистые	
		оподзоленные иллювиально-гумусово-железистые глееватые		
	Дерново-подбуры	иллювиально-железистые	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-тундровые дерновые или горно-луговые иллювиально-гумусовые	
		иллювиально-гумусовые		
		оподзоленные иллювиально-гумусово-железистые		
		иллювиально-гумусово-железистые		
	Дерново-подбуры глеевые	иллювиально-гумусовые		
Структурно-метаморфические	Буроземы	типичные	Не выделялись; на мелко и среднемасштабных картах показаны как горные лесные кислые и слабокислые неоподзоленные и оподзоленные, или горно-лесные торфянисто-дерновые	
		грубогумусированные, в том числе грубогумусированные оподзоленные		
		оподзоленные		
		иллювиально-глинистые		
		глееватые		
	Буроземы грубогумусовые	оподзоленные		
		глееватые		
	Элювиально-метаморфические	глееватые	Не выделялись, рассматривались в подтипе глееподзолистых или торфянисто-подзолисто-глееватых	
		остаточно-карбонатные (?)	Не выделялись, рассматривались в типе горно-лесных подзолистых на карбонатных отложениях	
	Дерново-элювиально-метаморфические (?)	остаточно-карбонатные	Не выделялись, рассматривались в типе дерново-карбонатных оподзоленных	

Продолжение табл. 2.1

Классификация и диагностика почв России (2004, 2008)			Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Отдел	Тип	Подтип	Тип	Подтип
	Слабодифференцированные проблемного классификационного положения («стагносоли»)**	ожелезненные грубогумусные**	Не выделялись	
		псевдоглеи**		
		элювиальные**		
Криометаморфические	Светлоземы	иллювиально-железистые глееватые	Не выделялись; рассматривались как глееподзолистые иллювиально-гумусовые*	
		иллювиально-гумусово-железистые глееватые		
	Дерново-криометаморфические	криотурбированные	Не выделялись; рассматривались как горно-луговые дерновые	
Глеевые	Глееземы	типичные	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-тундровые глеевые (криогенные и солифлюкционные)	
		перегнойные		
		криогенно-ожелезненные		
		криогенно-ожелезненные грубогумусированные		
		иллювиально-ожелезненные		
		криотурбированные		
		потечно-гумусовые криотурбированные		
	Перегнойно-глеевые	типичные	Торфяные болотные верховые и низинные*	Перегнойно-глеевые
	Торфяно-глеезёмы	типичные		торфяно-глеевые
		перегнойно-торфяные		
Органо-аккумулятивные	Серогумусовые (дерновые)	остаточно-карбонатные	Дерново-карбонатные	типичные
				выщелоченные
				оподзоленные
		типичные	Не выделялись, рассматривались как:	горно-луговые дерновые

Продолжение табл. 2.1

Классификация и диагностика почв России (2004, 2008)			Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Отдел	Тип	Подтип	Тип	Подтип
		грубогумусированные	Не выделялись, рассматривались как:	горно-лесные торфянисто-дерновые
		грубогумусированные метаморфизованные (?)		горно-лесные торфянисто-дерновые иллювиально-гумусовые
		грубогумусированные оподзоленные		горно-лесные торфянисто-дерновые оподзоленные, в том числе иллювиально-гумусовые оподзоленные
		перегнойные	Дерновые	дерново-перегнойные
Литоземы	Литоземы грубогумусовые	типичные	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-луговые дерновые иллювиально-гумусовые, горно-лесные торфнисто-дерновые или горные и горно-тундровые слаборазвитые	
	Литоземы серогумусовые	грубогумусированные		
		глееватые		
		мерзлотные		
		остаточно-карбонатные	Дерново-карбонатные	выщелоченные
	Литоземы перегнойно-темногумусовые	Дерново-литоземы перегнойно-темногемусовые остаточно-карбонатные***	Дерново-карбонатные	перегнойные
	Торфяно-литоземы	перегнойно-торфяные	Не выделялись; на мелко и среднемасштабных картах показаны как горные торфяные	
Ствол СИНЛИТОГЕННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ				
Аллювиальные	Аллювиальные гумусовые	типичные	Аллювиальные дерновые кислые	слоистые
				собственно аллювиальные дерновые кислые
		глееватые		глееватые, в том числе контактно-глееватые
		оподзоленные		оподзоленные

Окончание табл. 2.1

Классификация и диагностика почв России (2004, 2008)			Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Отдел	Тип	Подтип	Тип	Подтип
	Аллювиальные гумусовые глеевые	типичные	Аллювиальные луговые кислые и аллювиальные лугово-болотные	
		окисленно-глеевые		
		окисленно-глеевые илова-то-перегнойные		
	Аллювиальные торфяно-глеевые	типичные	Болотные аллювиальные	иловато-торфяно-глеевые
		торфчно-минеральные		
Ствол ПЕРВИЧНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ				
Слаборазвитые	Слоисто-аллювиальные гумусовые	типичные	Аллювиальные дерновые слоистые примитивные и аллювиальные луговые слоистые примитивные	
		глееватые		
	Петроземы	типичные	Не выделялись; на мелко- и среднемасштабных картах показаны как горно-тундровые примитивные (слаборазвитые)	
		гумусовые		
Ствол ОРГАНОГЕННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ				
Торфяные	Торфяные олиготрофные	типичные	Болотные верховые	торфяные
		перегнойно-торфяные	Болотные верховые	торфяно-перегнойные
		остаточно-эутрофные пер-гнойно-торфяные	Болотные переходные	торфяно-перегнойные
	Торфяные олиготрофные глеевые	не выделены	Болотные верховые	торфяно-глеевые
	Торфяные эутрофные	не выделены	Болотные низинные	торфяные
	Торфяные эутрофные глеевые	перегнойно-торфяные		торфяно-перегнойно-глеевые

Примечание. * В том числе горные, которые в Классификации и диагностике почв СССР (1977) г. не выделялись, но показывались на мелкомасштабных почвенных картах.

** Подтиповое название почв приведено в авторской редакции (по: Семиколенных и др., 2013).

*** Предлагаются к включению в «Классификацию и диагностику почв России» (2004).

Глава 3. ПОЧВЫ РАВНИННОГО ОКРУГА

На территории Печоро-Илычского заповедника почвы равнинного округа занимают около 2.5% площади резервата. Они распространены в пределах небольшого по площади Якшинского участка, включающего два почвенных района (табл. 3.1). Наиболее детально на территории заповедника исследован, в силу его доступности, почвенный покров равнинного округа (Взаимосвязи компонентов..., 1980; Константинова, 1976).

Якшинский участок расположен в бассейне верхней Печоры. Изучение почв, распространенных на данной территории, проводили в пределах топоэкологического профиля длиной 8370 м, начинающегося в 12 км вверх по течению реки от пос. Якша. Профиль пересекает междуречье Печоры и ее правого притока Большая Горевка начиная от русла Печоры и включая все ее террасы и водораздел (рис. 6). На данном участке в долине р. Печора пойменная терраса практически не выражена. Она представлена узкой полосой (бечевник), затопляемой в период подъема воды в русле реки во время затяжных дождей, и сложена преимущественно галечниковым материалом. Комплекс надпойменных террас представлен шестью террасами, имеющими соответственно высоту 8, 10, 13, 24, 30 и 36 м над урезом воды (Взаимосвязи компонентов..., 1980). Надпойменная терраса I сложена аллювиальными отложениями – песками и суглинками, терраса II – хорошо отсортированными кварцевыми песками и частично суглинками, терраса III – рых-

Таблица 3.1

Площади почвенных районов в пределах равнинного почвенного округа

Номер п/п	Почвенный район	Площадь	
		км^2	%*
1	Верхнепечорский долинный район аллювиальных почв и железистых подзолов	68.8	0.94
2	Верхнепечорский флювиогляциальный район болотно-подзолистых иллювиально-гумусовых почв и песчаных подзолов	111.3	1.52

* Процент площади Печоро-Илычского заповедника.

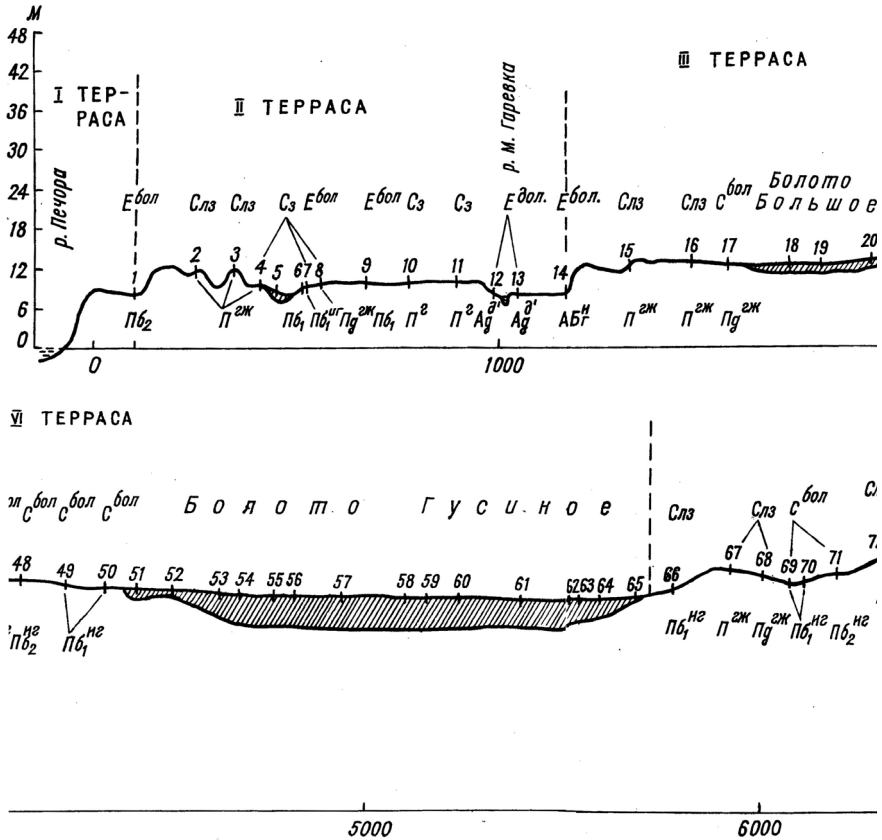
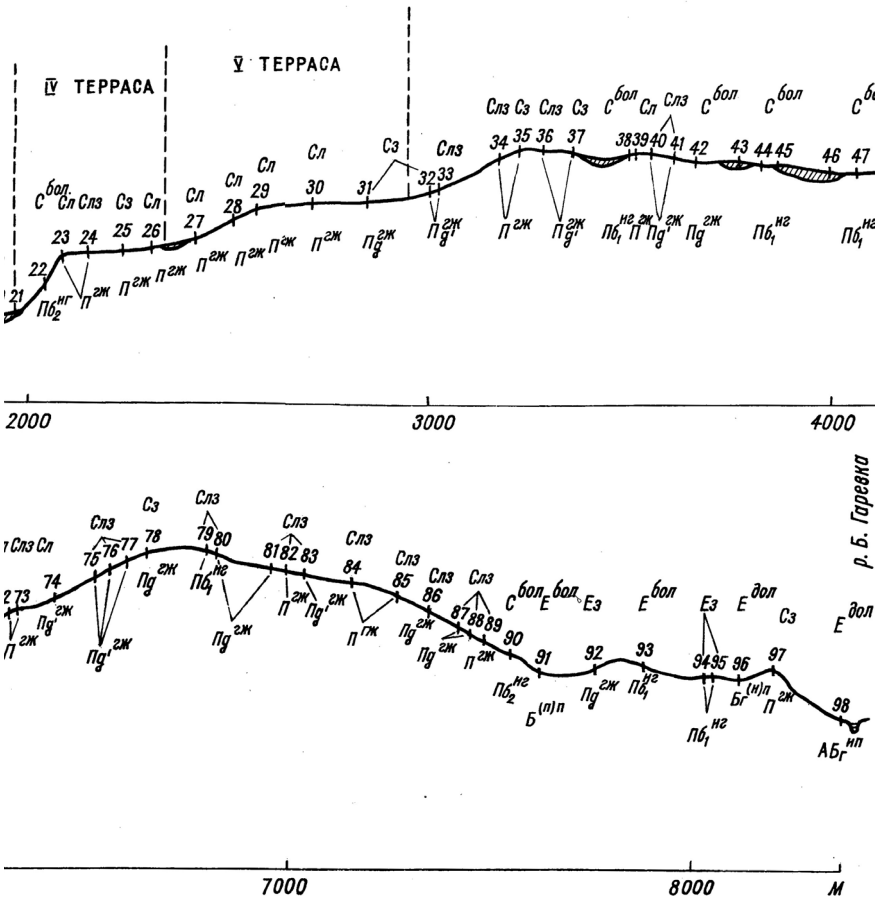


Рис. 6. Схема Якшинского профиля. Почвы: подзолы иллювиально-железистые типичные ($П^{гж}$), слабоглееватые ($П_{g'}^{гж}$), глееватые ($П_{g}^{гж}$); глееподзолистые ($П^{г}$), торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые ($Пб1^{иг}$), торфяно-подзолисто-глеевые иллювиально-гумусовые ($Пб2^{иг}$), торфянисто-подзолисто-глееватые (Пб1), торфяно-подзолисто-глеевые (Пб2); болотные переходные

лыми кварцевыми песками (с поверхности), а также ледниковыми отложениями, залегающими в ее основании. Террасы IV, V и VI имеют сложное строение, с поверхности они перекрыты кварцевыми песками, содержащими гальку и валуны.

Водораздельные пространства сложены преимущественно флювиогляциальными песками (реже супесями), подстилаемыми



перегнойно-торфяные (Б$^{(п)п}$), болотные низинные перегнойно-глеевые маломощные (Б$^{(н)п}$), аллювиальные слабодерновые глееватые (А$_{д}^{д}$), аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые (АБ$_{д}^{и}$), аллювиальные болотные иллювиально-перегнойно-глеевые маломощные (АБ$_{д}^{ип}$). Растительность: сосняки лишайниковые (Сл), лишайниково-зеленомошные (Слз), зеленомошные (Сз), сфагновые (Сбол); ельники зеленомошные (Ез), заболоченные (Ебол), долинные (Едол).

моренными отложениями. Флювиогляциальные отложения более разнородны по составу и содержат много валунно-галечникового материала. Они, как правило, литологически неоднородны и зачастую уже в пределах верхней метровой толщи имеют прослои суглинков и супесей.

Широкое распространение на территории Якшинского участка почвообразующих пород песчаного гранулометрического состава обусловило преимущественное развитие здесь насаждений *Pinus sylvestris*. На дренированных участках распространены сосняки лишайниковые и зеленомошные, по окраинам заболоченных понижений – сосняки сфагновые. Сосновые древостои лишайникового и зеленомошного типов неоднократно горели.

Сосновые лишайниковые леса формируются на хорошо дренированных участках древнеаллювиальных террас. Насаждения сосны, как правило, чистые, иногда с примесью *Betula pubescens*, реже *Picea obovata*. Средняя сомкнутость крон составляет 0.5, максимальная – до 0.7; высота деревьев 14–18 м при диаметре от 18 до 24–34 см. *Pinus sylvestris* активно возобновляется. Сомкнутость подроста может составлять 0.3–0.4, высота – до 3 м. Отмечен также единичный подрост других видов деревьев: *Betula pubescens*, *Larix sibirica*, *Picea obovata, Pinus sibirica, Populus tremula*. Подлесок чаще отсутствует. Наиболее обычны сосняки чисто лишайниковые. В сплошном напочвенном покрове, характерном для сообществ данного типа, преобладают различные виды кладоний (*Cladonia arbuscula, C. crispata, C. gracilis, C. rangiferina, C. stellaris, C. sulphurina, C. uncialis*), к которым примешиваются зеленые мхи (*Pleurozium schreberi, Dicranum polysetum, Polytrichum piliferum*). Травяно-кустарничковый ярус практически не выражен, по ковру лишайников разбросаны единичные экземпляры *Arctostaphylos uva-ursi*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina, Hieracium pilosella, Vaccinium vitis-idaea*. В травяно-кустарничковом ярусе сосняков бруснично-лишайниковых увеличивается показатель общего проективного покрытия (ОПП) (до 15–25%) и возрастает ценотическая роль *Vaccinium vitis-idaea*.

Среди сосняков зеленомошного типа наиболее широко распространены сообщества бруснично-зеленомошной ассоциации. Они приурочены к песчаным гривам надпойменных террас, а на водоразделах – к хорошо дренированным склонам песчаных холмов. Древостои практически чистые, состоят из *Pinus sylvestris* с незначительной примесью *Betula pubescens*. Сомкнутость крон варьирует от 0.4 до 0.7, высота деревьев – от 14 до 22 м при диаметре стволов до 26–30 см. Имеется редкий подлесок из *Sorbus aucuparia*, *Rosa acicularis*, *Salix caprea*. В травяно-кустарничковом ярусе господствует *Vaccinium vitis-idaea,* к которой в незначительных количествах примешиваются *V. myrtillus, Calamagrostis epigeios, Avenella flexuosa, Diphasiastrum complanatum* и некоторые другие виды. В сплошном напочвенном покрове сохраняются пятна лишайников, в которых преобладают представители рода Cladonia.

Проективное покрытие мхов составляет от 60 до 100%. Преобладает *Pleurozium schreberi,* реже доминируют *Hylocomium splendens*, имеется примесь *Polytrichum commune, P. strictum, Dicranum polysetum.*

В более влажных местообитаниях, расположенных в нижней части флювиогляциальных террас при переходе к массивам болот, расположены сосняки багульниково-зеленомошные. Сомкнутость крон составляет 0.4–0.5, высота деревьев *Pinus sylvestris* в первом пологе насаждения варьирует от 16 до 20 м при диаметре стволов 20–36 см. Разреженный (сомкнутость до 0.2) второй полог сформирован деревьями *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens* высотой 4-10 м. Отмечено активное возобновление обоих видов деревьев, сомкнутость подроста 0.3–0.4, высота до 3 м. Имеются единичные экземпляры подроста *Picea obovata* и *Populus tremula.* Разреженный подлесок образуют *Juniperus communis*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia.* Травяно-кустарничковый покров хорошо развит (ОПП 60–80%), высота растений варьирует от 5 до 60 см. Первый подъярус образует *Ledum palustre.* Во **втором подъярусе (15–35 см) встречаются** *Andromeda polifolia, Avenella flexuosa,* ***Carex globularis, Empetrum*** *hermaphroditum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, V. vitis-idaea.* В третьем подъярусе отмечены *Linnaea borealis*, *Rubus arcticus*, *Trientalis europaea*. Содоминируют *Ledum palustre* и *Vaccinium myrtillus.* По 5% составляет удельное покрытие *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum, V. vitis-idaea.* Напочвенный покров почти сплошной, его ОПП составляет 95–98%. Преобладает *Pleurozium schreberi,* менее обильны *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*. Встречаются латки сфагновых мхов – *Sphagnum girgensohnii*, *S. warnstorfii*.

Сосняки сфагновые занимают значительные площади на заболоченных равнинных участках водоразделов, реже на плохо дренируемых участках боровых террас. Отличительной особенностью насаждений этого типа является их разновозрастность, связанная с тем, что в местообитаниях с избыточным увлажнением сосновые леса реже подвергаются воздействию пожаров. Наиболее широко распространены багульниково-сфагновые и пушицево-сфагновые сосновые леса. Сосняки багульниково-сфагновые чаще всего приурочены к слабо пониженным участкам водораздельных пространств. Древостои в значительной степени угнетенные. Сомкнутость крон не превышает 0.6, средняя высота деревьев 10–14 м при диаметре 16 см. Господствует *Pinus sylvestris,* во втором пологе имеется единичная примесь *Betula pubescens.* В травяно-кустарничковом покрове согосподствуют *Ledum palustre, Chamaedaphne calyculata,* обильны *Rubus chamaemorus*,

Vaccinium uliginosum, Andromeda polifolia. Напочвенный покров образован сфагновыми мхами, среди которых встречаются латки *Polytrichum commune, Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. Сосняки пушицево-сфагновые приурочены к бессточным плоским участкам водоразделов. Насаждения угнетенные, сомкнутость крон не превышает 0.3. Травяно-кустарничковый ярус беден по видовому составу, образован *Eriophorum vaginatum, Andromeda polifolia, Rubus chamaemorus, Vaccinium uliginosum* и некоторыми другими видами. Сплошной напочвенный покров формирует *Sphagnum angustifolium*.

На пониженных слабо дренированных участках водоразделов развиты болотные массивы, зачастую занимающие значительные площади. Они могут быть подразделены на переходные и верховые. Болота переходного типа с небольшой (до 1.5 м) глубиной торфяных залежей, как правило, безлесные или облесены *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и несколько реже *Picea obovata*. Облик травяно-кустарничкового покрова болотных экосистем переходного типа чаще всего определяет *Carex rostrata*. К числу доминантов растительных сообществ болот принадлежат также *Carex globularis, Eriophorum russeolum, E. vaginatum, Menyanthes trifoliata, Rubus chamaemorus*. Значительным постоянством, но при небольшом обилии характеризуются *Andromeda polifolia, Ledum palustre, Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*. В мочажинах нередко встречается *Scheuchzeria palustris*. Основные эдификаторы болотных экосистем – сфагновые мхи, из которых наиболее ценотически значимы в исследованном районе *Sphagnum angustifolium, S. cuspidatum, S. majus*. На верховых болотах отчетливо выражен микрорельеф. На **микроповышениях, которые** образуют *Sphagnum* ***fuscum, S. fallax, S. centrale, S. magellanicum,*** встречаются болотные кустарнички – *Ledum palustre, Chamaedaphne calyculata, Andromeda polifolia, Oxycoccus palustris, Vaccinum uliginosum*. К мочажинам, где влажность выше, приурочены такие виды сфагновых мхов, как *Sphagnum angustifolium, S. cuspidatum, S. warnstorfii, S. lindbergii,* а из высших растений – представители семейства Cyperaceae – *Eriophorum vaginatum, Carex limosa, C. lasiocarpa, C. rostrata*.

В соответствии со спецификой рельефа поверхности надпойменных террас и водораздельных пространств, особенностями их дренированности, характером отложений и растительного покрова на территории равнинного округа представлены различные типы и подтипы почв, преимущественно песчаного гранулометрического состава.

Основную площадь (около 63%) на территории Якшинского участка занимают почвы, представляющие собой продукт альфегумусового почвообразования. Они формируются на песчаных почвообразующих породах и в соответствии с систематическим списком почв Республики Коми (Забоева, 1975) выделяются на уровне рода в типе подзолистых почв, а по новой классификации почв России (2004, 2008) относятся к типу подзолов отдела альфегумусовых почв (табл. 2.1). Подзолы достаточно хорошо изучены как на территории Республики Коми (Русанова, 1974; Забоева, 1975; Взаимосвязь компонентов..., 1980; Подзолистые почвы..., 1981; Почвы зоны переброски..., 1983), где они занимают порядка 4213 тыс. га, или 10.1% площади республики (Атлас почв Республики Коми, 2010), так и за ее пределами (Гаврилова, Долгова, 1972; Пшеничников, 1974; Тонконогов, 1977, 1998, 2010; Переверзев, Литвинова, 2008).

Высокая водопроницаемость и слабая водоудерживающая способность песков (Верхоланцева, 1962, 1972) определяют преимущественное развитие подзолов в условиях свободного внутреннего дренажа. Однако в зависимости от положения в рельефе и особенностей литологии почвообразующих пород появляется возможность временного переувлажнения (поверхностного или грунтового), что отражается на процессах почвообразования (развитие оглеения, сегрегации и мобилизации соединений железа, торфообразования и пр.) и интенсивности хемогенной дифференциации профиля почв (Почвы зоны..., 1983; Переверзев, Литвинова, 2008).

В автоморфных позициях рассматриваемого участка (рис. 6) под сосняками лишайниковыми, лишайниково-зеленомошными и зеленомошными на древнеаллювиальных и флювиогляциальных песках нами выделены **подзолы иллювиально-железистые**. Они формируются на литологически однородных, бедных по минералогическому составу кварцевых песках. Содержание кварца составляет 91%, полевых шпатов, представленных плагиоклазами, – 3%, обломков пород (преобладают сланцы) и темноцветных минералов (представлены турмалином, пироксеном, ильменитом, гранатом) – 6% (Взаимосвязи компонентов..., 1980). Песчаная толща в пределах верхних 1.0–1.5 м, как правило, однородна. Глубже в ней могут содержаться прослои грубозернистых песков и супесей.

Характеристика морфологического строения профиля подзола иллювиально-железистого дана на примере разреза Р-2-К*, заложенного на Якшинском участке севернее бровки террасы II р. Печора в сосняке лишайниково-зеленомошном (рис. 6). Поверхность

* Все разрезы представленных в данной главе почв описаны Т.П. Константиновой.

террасы вблизи бровки осложнена эоловыми формами рельефа: невысокими, часто с выровненными вершинами всхолмлениями и понижениями между ними. Разрез заложен на ровном участке. Микрорельеф выражен слабо: встречаются муравейники высотой до 30 см, свежий и замоховелый валеж. В кустарниковом ярусе редко *Vaccinium uliginosum*, мохово-лишайниковый ярус сплошной из *Cladonia arbuscula, C. rangiferina, C. stellaris*; пятнами и диффузно – *Pleurozium schreberi*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4(5) см	Темно-коричневая, влажная, рыхлая подстилка, состоит из слабо разложившихся растительных остатков, книзу обуглена, переплетена живыми корнями. Переход ясный, неровный;
A2 [E]	4(5)–21(24) см	Белесый кварцевый песок, влажный, по верхней границе прокрашен за счет углистых частиц, много мелких корней. Нижние 1.0–1.5 см имеют слабый светло-кофейный оттенок. Переход ясный, граница языковатая. На стенке разреза белесая часть одного из языков идет до глубины 55 см;
Bf [BFy]	21(24)–28(29) см	Ярко-охристый песок, несколько более плотный, чем песок подзолистого горизонта, влажный, много корней. Языки имеют плотные, коричневато-кофейные окаймления. По языку иллювиальное окаймление доходит до 72 см. Переход постепенный;
B [B]	28(29)–60(77) см	Охристо-желтый песок, влажный, на боковой стенке выделяются уплотненные участки, испещренные Fe-Mn-пунктуациями. Переход постепенный, граница неровная;
BC [BCff]	60(77)–126 см	Неоднородный песок: на общем желтовато-палевом фоне выделяются белесые пятна и ржаво-бурые плотные псевдофибровые прослойки (мощность от 0.2–0.3 до 1.0–1.5 см). Прослойки, причудливо изгибаясь одна над другой, залегают на глубине 105–126 см, некоторые из них прерывисты. Особенно четко выделяется псевдофибровая прослойка на глубине 112–114 см. Белесые пятна располагаются над прослойками. На глубине 119–122 см находится линза серого грубозернистого песка, а в ней – тонкая псевдофибровая прослойка. Наблюдается приуроченность мелких сосущих корней к псевдофибровым прослойкам. Глубже прослоек корней почти совсем нет;

С [С]	126–200 см	Желтовато-светло-серый однородный песок, влажный, уплотненный, тонкая косая слоистость. На глубине 180–187 см залегает буровато-серая плотная псевдофибровая прослойка мощностью 0.5–1.0 см (белесых пятен над ней нет). На глубине 190–195 см – линза желтого рыхлого песка.

Почва: подзол иллювиально-железистый языковатый (подзол иллювиально-железистый языковатый псевдофибровый).

Для подзолов иллювиально-железистых характерно формирование подстилки средней мощности (до 5.0 см), представленной слабо разложившимися растительными остатками. Примесь минеральных частиц и кусочков угля свидетельствует о неоднократных пожарах в массивах верхнепечорских сосновых лесов. Белесый подзолистый горизонт выражен четко, его мощность варьирует в широких пределах: от 6.5 до 21.5 см (в среднем 11.7 см). Мощность подзолистого горизонта тесно связана с особенностями мезо- и микрорельефа: на повышенных элементах рельефа она обычно меньше, чем на пологих склонах и в депрессиях. Переход в иллювиальный горизонт резкий и, как правило, языковатый. Формирование языковатой границы в подзолах – явление достаточно распространенное (Тонконогов, 2010). Детально их морфологическое строение рассмотрено в работе (Почвы зоны..., 1983). Отмечено, что языковатые подзолы, как правило, приурочены к древним аллювиальным террасам и формируются в условиях глубокого залегания почвенно-грунтовых вод. Относительно генезиса языков существует несколько точек зрения. Обращалось внимание на их приуроченность к местам распространения древесных корней (Забоева, 1975), микропонижениям с дополнительным поверхностным увлажнением почвы (Бутузова, 1971), обусловливающим увеличение глубины ее оподзоливания за счет активизации процессов разрушения железосодержащих минералов под влиянием периодического оглеения (Зайдельман, 1998, 2010). Высказывались предположения о реликтовом происхождении языковатой границы в подзолах (Подзолистые почвы..., 1981), ее связи с конвективными деформациями, обусловленными инверсиями объемных весов (Гаврилова, Долгова, 1972), неравномерностью проникновения влаги в песчаную толщу (Тонконогов, 1977, 2010).

Иллювиальные горизонты окрашены в ярко- или буровато-охристые тона. Переход к почвообразующей породе постепенный. Почти повсеместно в нижней части профиля (обычно глубже 1 м, реже с глубины 0.7–0.8 м) присутствуют плотные псевдофибровые

прослойки бурой или ржаво-бурой окраски самой различной формы (от относительно ровных до причудливо изогнутых) и размеров (от тонких, нитевидных до утолщенных в 1–2 см). Вопросы их происхождения сохраняют свою дискуссионность. Генезис псефдофибровых прослоек в подзолах связывают с иллювиальной аккумуляцией гумуса и соединений железа (Тюрин, 1922) и аккумуляцией капиллярно подвешенной влаги (Зайдельман, Нарокова, 1974). Присутствие псевдофибровых новообразований свидетельствует об отсутствии или непродолжительном влиянии грунтовых вод на почвообразование, в гидроморфных почвах псевдофибры отсутствуют (Зайдельман и др., 1994). Они оказывают значимое влияние на гидрологический режим подзолов, так как играют роль водоупоров, обусловливающих застой влаги и развитие процессов локального оглеения над псевдофибровыми прослойками (Верхоланцева, 1962). Залегающая над ними толща песка выделяется своей неоднородной окраской: на общем желтовато-палевом фоне песчаной толщи хорошо заметны осветленные пятна, появление которых обусловлено растворением железистых пленок на поверхности зерен минералов. Такая картина является весьма характерной для профиля песчаных подзолов (Путеводитель..., 2002). Аккумуляция влаги над прослойками псевдофибр оказывает значимое влияние на распределение и рост корневых систем древесных пород (Шиманюк, 1948), водообеспеченность растений с глубокой корневой системой (Зайдельман и др., 1994). Псевдофибры обогащены по сравнению с выше- и нижележащими почвенными слоями илистыми частицами (табл. 3.2), полуторными оксидами (табл. 3.3) и элементами питания растений (табл. 3.4).

Кроме псевдофибровых прослоек для профиля подзолов иллювиально-железистых характерно наличие в нижней части иллювиальной толщи (горизонты B и BC) округлых Fe-Mn-конкреций разной величины и плотности: от очень мелких точечных слабо сцементированных ржаво-бурых до плотных темно-коричневых. Иногда участки скопления конкреций выделяются большей плотностью и более темной окраской по сравнению с вмещающей их частью почвенной толщи.

Пески по гранулометрическому составу – мелкозернистые, с довольно высокой примесью фракции среднего песка и крайне незначительным содержанием ила и физической глины (табл. 3.2). Подзолистый горизонт обеднен илистыми частицами и, особенно, частицами физической глины (<0.01 мм). Альфегумусовый горизонт Bf отличается их накоплением по сравнению с подзолистым горизонтом и почвообразующей породой, что в принципе характерно для подзолов (Почвы зоны..., 1983; Тонконогов, 2010). По-

Таблица 3.2

Гранулометрический состав подзола иллювиально-железистого, разрез Р-2-К

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
A2	7–17	0.07	0	25.8	71.6	1.7	0.3	0	0.6	99.1	0.9
Bf	22–29	0.53	0.3	43.6	50.3	1.2	0.4	2.7	1.8	95.1	4.9
B	30–40	0.39	0.5	35.6	60.9	0.6	0.1	1.4	1.4	97.1	2.9
B	45–55	0.29	0.1	25.1	71.4	1.5	0	0.1	1.9	98.0	2.0
B	56–64	0.27	0.3	29.2	67.6	0.8	0	0.3	2.1	97.6	2.4
BC	70–80	0.31	0.2	32.0	64.9	1.0	0.1	0.5	1.5	97.9	2.1
BC	85–95	0.20	0.1	27.9	67.2	2.7	0	0.6	1.6	97.8	2.2
BC	100–110	0.34	0.1	18.4	71.0	5.6	1.4	0,9	2.7	95.0	5.0
Прослойка	112–114	0.84	0.3	47.3	35.8	1.3	4.7	1.4	9.5	84.4	15.6
C	125–135	0.21	0	8.7	89.2	0	0.8	0.1	1.2	97.9	2.1
C	140–150	0.18	0	12.9	85.1	0.5	0.3	0.6	0.6	98.5	1.5
C	155–165	0.26	0	11.9	84.3	0.7	0.8	1.5	0.8	96.9	3.1
C	170–180	0.14	0	23.5	75.3	0	0	1.0	0.2	98.8	1.2
C	190–200	0.15	0	37.5	61.1	0.1	0.6	0.3	0.4	98.7	1.3

Таблица 3.3

Валовой химический состав подзола иллювиально-железистого, разрез Р-2-К

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	P_2O_5	CaO	MgO	MnO	Na_2O	K_2O	Сумма	Молекулярные отношения			ЕАт	ЕАм	Частные элювиально-аккумулятивные коэффициенты	
												$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$			Fe_2O_3	Al_2O_3
A0	0–5	75.28	1.38	4.48	0.93	1.88	0.38	0.09	1.13	1.13	86.69	24	146	28	0.247	4.064	0.609	0.961
A2	7–17	98.66	0.48	0.62	0.003	0.28	0.06	0.01	0.62	0.32	99.23	175	519	264	–0.028	–0.467	–0.555	–0.789
Bf	22–29	92.78	1.27	2.88	0.01	0.66	0.16	0.01	0.65	0.57	99.00	43	195	55	0.012	0.200	0.201	0.023
B	30–40	93.76	0.84	2.19	0.06	0.72	0.19	–	0.71	0.56	99.05	58	300	73	0.002	0.026	–0.214	–0.230
B	45–55	95.14	1.07	2.28	0.08	0.48	0.26	0.03	0.82	0.64	100.77	54	236	71	–0.013	–0.212	–0.013	–0.210
B	58–64	92.31	1.11	3.26	0.05	0,52	0.21	0.08	0.92	0.76	99.20	39	223	48	0.017	0.285	0.055	0.184
BC	70–80	90.12	1.29	4.44	0.06	0.68	0.26	0.04	1.36	0.89	99.04	29	185	34	0.042	0.690	0.256	0.623
BC	85–95	91.75	1.22	3.89	0.05	0.40	0.22	0.03	0.70	0.79	99.04	33	201	40	0.023	0.387	0.167	0.397
BC	100–110	90.46	1.31	4.65	0.05	0.71	0.32	0.03	1.29	0.92	99.74	28	184	33	0.038	0.626	0.271	0.694
Прослойка	112–114	89.81	1.71	5.06	0.08	0.44	0.39	0.03	0.79	0.90	99.20	25	140	30	0.046	0.750	0.671	0.856
C	125–135	92.30	1.03	3.60	0.05	0.40	0.19	0.03	0.74	0.85	99.19	37	240	43	0.017	0.286	–0.021	0.285
C	140–150	92.04	1.18	2.39	0.05	0.72	0.21	0.03	0.99	0.79	99.00	42	207	52	0.020	0.334	0.125	0.070
C	155–165	90.02	1.04	4.85	0.06	0.85	0.26	0.04	1.18	1.05	99.43	27	230	31	0.043	0.710	0.014	0.812
C	170–180	93.59	0.86	3.14	0.06	1.02	0.21	0.02	1.10	0.85	100.84	43	288	51	0.003	0.056	–0.193	0.105
C	190–200	93.91	1.07	2.85’	0.04	0.38	0.18	0.02	0.73	0.58	99.76	45	233	56	0	0	0	0

Примечание. ЕАт – общий элювиально-аккумулятивный коэффициент; ЕАм – элювиально-аккумулятивный коэффициент суммы подвижных полуторных оксидов.

вышенное содержание ила и физической глины в псевдофибровой прослойке, с одной стороны, может объясняться тем, что прослойки служат механическим препятствием для миграции пылеватоилистого материала суспензий. С другой стороны, не исключено, что псевдофибровые прослойки – результат литогенной неоднородности песчаной толщи.

Валовой химический анализ (табл. 3.3) выявляет четко выраженную хемогенную дифференциацию профиля по элювиально-иллювиальному типу. Подзолистый горизонт по сравнению с исходной почвообразующей породой обеднен оксидами Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O. В иллювиальном горизонте происходит накопление оксидов железа и в меньшей степени – алюминия, причем накопление Fe_2O_3 превышает первоначальное содержание его в породе. Возможно, это связано с биогенным накоплением железа в подстилке и вовлечением его в биологический круговорот (Забоева, 1975).

Для подзолов иллювиально-железистых характерна высокая кислотность почвенного профиля. Наиболее низкие значения pH свойственны органогенным горизонтам ($pH_{сол.}$ 3.4), книзу кислотность понижается (табл. 3.4). Обменная кислотность в минеральной толще почвы обусловлена преимущественно алюминием. Содержание гумуса в песчаных подзолах незначительно: в горизонте A2 – 0.37%, иллювиальном горизонте – 0.49%, что диагностирует необходимость отнесения рассмотренной почвы к подтипу подзолов иллювиально-железистых. Согласно классификации почв России (2004), иллювиально-железистые подзолы должны содержать не более 2% гумуса в иллювиальном горизонте Bf. Ранее почвы, описанные на территории Якшинского участка, были диагностированы нами как подзолы иллювиально-гумусово-железистые (Взаимосвязи компонентов..., 1980). Это не соответствует аналитической характеристике рассмотренной почвы, так как диагностическим критерием их выделения является содержание органического вещества в иллювиальном горизонте на уровне 2–4% (Классификация почв..., 1977).

Распределение гумуса по профилю может иметь иллювиальный характер, но может и не обнаруживать подобной дифференциации. В этом случае повышенное содержание гумуса в подзолистом горизонте связано с накоплением грубогумусных растительных остатков (Таргульян, 1971). Несмотря на то, что иллювиальное накопление гумуса в горизонте Bf выражено слабо или его может совсем не быть, фульвокислотная фракция гумусовых веществ обнаруживает внутрипрофильное перераспределение, накапливаясь в

Химические свойства

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании	Гигроскопическая вода	pH		Hг	Обменная кислотность		Обменные катионы		
				водн.	сол.		H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+
		%				ммоль/100 г					
A0	0–5	86.28	9.44	3.62	3.05	107.09	4.31	5.85	6.38	1.55	13.40
A2	7–17	0.24	0.07	4.31	3.80	1.00	0.43	1.19	0.12	0.03	0.22
Bf	22–29	1.07	0.53	4.50	3.93	4.74	0.12	5.64	0.13	0.03	0.88
B	30–40	0.56	0.39	5.11	4.63	1.01	0.12	0.33	0.13	0.04	0;05
B	45–55	0.36	0.29	5.46	4.70	0.93	0.12	0.34	0.13	0.05	0.02
B	56–64	0.40	0.27	5.54	4.88	0.88	0.12	0.45	0.14	0.05	0.02
BC	70–80	0.34	0.30	4.92	4.66	0.88	0.24	0.45	0.14	0.11	0.16
BC	85–95	0.42	0.19	5.31	4.60	0.84	0.24	0.91	0.13	0.03	0.02
BC	100–110	0.46	0.34	5.40	4.40	1.65	0.12	3.11	0.14	0.07	0.19
Про–слойка	112–114	1.25	0.84	5.21	4.22	4.26	0.69	8.81	0.53	0.22	3.08
C	125–135	0.31	0.21	5.50	4.40	1.01	0.12	1.15	0.14	0.06	0.10
C	140–150	0.25	0.18	5.71	4.45	0.76	0.12	1.14	0.15	0.08	0.05
C	155–165	0.40	0.26	5.35	4.40	0.68	0.12	1.95	0.16	0.11	0.10
C	170–180	0.29	0.14	5.70	4.46	0.56	0.24	0.68	0.16	0.09	0.05
C	190–200	0.24	0.15	5.90	4.70	0.40	0.06	0.18	0.17	0.15	0.08

Примечание. Здесь и в следующих таблицах: V – степень насыщенности основаниями (%), рассчитана по гидролитической кислотности; Hг – гидролитическая кислотность (ммоль/100 г почвы), коэффициент 1.75; Nлг – азот легкогидролизуемый.

форме органо-минеральных соединений в иллювиальном горизонте (Забоева, 1975; Путеводитель..., 2002).

Песчаные подзолы бедны обменными основаниями и основными элементами питания растений. Только в подстилке происходит биогенное накопление обменных Ca, Mg и подвижных форм азота, фосфора, калия; в минеральной толще содержание их очень низкое. В распределении обменных оснований по профилю иллювиальной дифференциации, как правило, не наблюдается. Степень насыщенности основаниями почвенного поглощающего комплекса также низка. Профильное распределение оксидов железа и алюминия, извлекаемых вытяжкой Тамма, носит четко выраженный элювиально-иллювиальный характер. Преобладающая часть соединений Fe и Al в данных почвах представлена силикатными формами (табл. 3.4).

Таблица 3.4

подзола иллювиально-железистого, разрез Р-2-К

V	Гумус	По Масловой	Nлг	По Кирсанову		По Тамму			
		K_2O		Fe_2O_3	P_2O_5	Fe_2O_3		Al_2O_3	
%		мг/100 г				%	% от валового	%	% от валового
7	–	169.60	24.21	41.86	27.05	0.14	–	0.06	7.6
13	0.37	0.70	0.58	0.28	0.12	0.04	8.2	Следы	0
3	0.49	1.00	2.03	47.85	13.22	0.55	43.6	0.26	9.1
14	0.42	1.46	1.44	12.27	16.51	0.19	22.6	0.24	11.0
16	0.26	1.60	0.89	14.33	14.34	0.17	16.0	0.16	7.0
18	0.31	1.00	–	5,63	11.09	0.12	10.8	0.13	4.0
22	0.32	1.00	2.56	4.79	14.04	0.06	4.6	0.12	2.7
16	0.19	1.00	1.73	2.39	7.86	0.05	4.1	0.09	2.3
11	0.33	2.36	0.58	3.10	3.45	0.11	8.5	0.07	1.5
15	0.47	5.37	1.45	12.03	2.98	0.21	12.4	0.28	5.6
16	0.32	1.15	0.29	2.81	5.25	0.04	3.9	0.07	1.9
23	0.26	1.25	0.86	0.98	6.01	0.09	7.6	0	0
28	0.20	1.50	2.30	2.39	8.83	0.04	3.8	0.04	0.8
31	035	1.20	0.58	1.26	6.01	0.04	4.6	о.оз	1.0
39	0.20	1.05	0.29	–	3.85	0.08	7.5	0	0

Бедность минералогического состава кварцевых песков, почти целиком состоящих из устойчивых к процессам почвообразования и выветривания минералов, крайне незначительное содержание илистой фракции, специфические водно-физические свойства обусловливают своеобразие почвообразовательного процесса на песках. Подзолообразование на кварцевых песках заключается в основном в снятии пленок полуторных оксидов с поверхности минеральных зерен горизонта А2 с последующим их осаждением в иллювиальном горизонте и в разрушении того незначительного количества полевых шпатов и глинистых частиц, которое содержится в материнской породе (Тонконогов, 1977, 1998, 2010; Забоева, 1975).

При повышении уровня залегания зеркала грунтовых вод (вблизи окраин болот) встречаются подзолы грунтово-глееватые, которые можно рассматривать в качестве переходной группы почв между автоморфными подзолами и болотно-подзолистыми песчаными почвами.

В профиле песчаных подзолов, развивающихся под влиянием близко расположенных грунтовых вод, наблюдаются глубокие изменения свойств по сравнению с автоморфными подзолами (Караваева, 1973, 1975, 1982; Переверзев, Литвинова, 2008). Воздействие близко расположенных почвенно-грунтовых вод сказывается в первую очередь на нижних горизонтах почвенных профилей (В и ВС), которые несут на себе следы переувлажнения и оглеения. По степени выраженности оглеения в нижних частях почвенных профилей нами выделены **подзолы иллювиально-железистые слабоглееватые и глееватые.** Для характеристики подзолов иллювиально-железистых слабоглееватых приводим описание разрезов Р-17-К и Р-32-Т.

Разрез Р-17-К заложен на периферии болотного массива на плоском участке, микрорельеф которого представлен небольшими приствольными повышениями, валежом. Растительность: сосняк бруснично-голубичный долгомошно-зеленомошный. Травяно-кустарничковый покров представлен *Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, V. vitis-idaea, Ledum palustre, Avenella flexuosa*. Моховой покров сплошной из *Polytrichum commune* и *Pleurozium schreberi*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–7(8) см	Темно-коричневая подстилка, рыхлая, влажная, оторфованная, густо пронизана живыми корнями. Переход резкий, неровный;
A2 [E]	7(8)–15(20) см	Серовато-белесый влажный песок, в отдельных местах прокрашен органикой. Много мелких корней. Переход ясный, языковатый;
Bf [BF]	15(20)–32(35) см	Желтовато-охристый, влажный песок, уплотнен. По ходам корней – ржавые пятна. Встречаются мелкие рыхлые и твердые темно-коричневые конкреции до 2 мм в диаметре. Переход постепенный, неровный;
B [B]	32(35)–53 см	Желтовато-палевый песок, влажный, уплотнен, редкие корни. Переход постепенный;
BCg' [BCg]	53–90 см	Неоднородный по цвету песок: на общем серовато-палевом фоне выделяются бурые и белесовато-серые участки. Сырой, уплотненный, с ржавыми пятнами. На глубине 75 см – прослойка ярко-ржавого песка, на 80 см – прослойка неоднородного крупнозернистого песка.

Почва: подзол иллювиально-железистый слабоглееватый (подзол иллювиально-железистый глееватый).

Разрез Р-32-Т заложен на пологом склоне от сосняка лишайникового к краевой части олиготрофного пущицево-кустарничково-сфагнового болота. Растительность: сосняк лишайниковый. В травяно-кустарничковом покрове *Vaccinium vitis-idaea, V. myrtillus, Melampyrum* sp., лишайниковый покров сплошной из *Cladonia sylvatica* и *C. rangiferina*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–2(3) см	Коричневато-бурая подстилка, сухая, рыхлая, пронизана живыми корнями. Переход резкий, неровный;
A2 [E]	2(3)–9(13) см	Белесый песок, свежий, много мелких корней. Переход ясный, языковатый;
Bf [BF]	9(13)–25(27) см	Красновато-охристый песок, влажный, рыхлый, много корней. Переход заметный, неровный;
B2g' [Bg]	25(27)–38(40) см	Палево-охристый влажный песок, рыхлый, с ржавыми пятнами. Переход постепенный;
BCg [BCg]	38(40)–74 см	Палево-серый песок с ржавыми и серовато-белесыми пятнами. Выделяются уплотненные участки, испещренные темно-коричневыми пунктуациями. Песок сырой, книзу мокрый, оплывающий. На глубине 74 см – вода.

Почва: подзол иллювиально-железистый слабоглееватый (подзол иллювиально-железистый глееватый).

Характеристику подзолов иллювиально-железистых глееватых даем на примере разрезов Р-80-К и Р-22-Т.

Разрез Р-80-К заложен на пологом участке склона северо-западной экспозиции. Микрорельеф образован замоховелым и свежим валежом, небольшими приствольными повышениями, муравейниками рода Lasius. Растительность: сосняк зеленомошный. Состав древостоя 10СедКедЛ; сомкнутость крон 0.7; высота сосны 16.5 м. Подрост сосны, ели, березы, кедра, лиственницы, осины. В подлеске можжевельник, ива, рябина. Травяно-кустарничковый покров (покрытие 80–90%) представлен *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea, V. uliginosum*, *Ledum palustre,* редко встречаются *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium, Trientalis europaea*. Сплошной моховой покров из *Pleurozium schreberi, Hylocomium* ***splendens, Dicranum polysetum*** и др.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–8 (10) см	Бурая подстилка, влажная, рыхлая, переплетена живыми корнями, в нижней части оторфована. Переход резкий, неровный;
A2 [E]	8(10)–24(27) см	Белесый влажный песок с включениями гальки. Много тонких корней. Переход ясный, неровный;
Bf [BF]	24(27)–38 см	Желтовато-охристая супесь с большим количеством ржавых пятен, влажная, уплотненная. Встречаются темно-коричневые и ярко-ржавые плотные конкреции. Корней мало. Много гальки и валунов. Переход постепенный;
Bg [BFg]	38–60 см	Серовато-палевая влажная супесь с ржавыми пятнами, слабо уплотненная. Редкие корни. Много гальки, встречаются валуны. Переход заметный;
BCg [BCg]	60–100 см	Сероватая мокрая супесь с большим количеством гальки и валунов. Много ржавых пятен.

Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый (подзол иллювиально-железистый глееватый).

Разрез Р-22-Т заложен на пологом склоне от сосняка лишайникового к краевой части олиготрофного пущицево-кустарничково-сфагнового болота, но в отличие от разреза 32-Т на 10 м ближе к границе болота. Растительность: сосняк багульниково-зеленомошный. Травяно-кустарничковый покров представлен *Ledum palustre, Carex globularis, Vaccinium uliginosum, V. myrtillus*. Сплошной моховой покров из *Pleurozium schreberi*, редкие пятна лишайников.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4(5) см	Коричневая подстилка, свежая, густо переплетена живыми корнями. Переход резкий, неровный;
A2 [E]	4(5)–14(17) см	Белесовато-серый влажный песок, мелкие ржавые пятна по ходам корней. Переход ясный, неровный;
Bf [BF]	14(17)–23(24) см	Ярко-охристый, местами с кофейными окаймлениями нижней границы A2 песок, сырой, слабо уплотнен. Ярко-ржавые пятна. Коричневато-ржавые участки слабосцементированного песка. Переход заметный;
Bg [BFg]	23(24)–38 см	Палево-охристый сырой песок. Ржавые пятна. Переход заметный;

BCg [BCg] 38–60 см	Желтовато-серый, мокрый, книзу оплывающий песок. Ржавые пятна, темно-коричневые плотные стяжения. На глубине 60 см – вода.

Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый (подзол иллювиально-железистый глееватый).

Для морфологического облика слабоглееватых и глееватых иллювиально-железистых подзолов (грунтово-оглеенных) характерно наличие следов переувлажнения и оглеения в нижних частях почвенных профилей, выражающееся в общем или частичном осветлении окраски горизонта BCg и большом количестве ржавых пятен и конкреций в горизонтах Bg и BCg. В глееватых подзолах признаки оглеения выражены более четко, чем в слабоглееватых, и приурочены они не только к нижней части профиля, но и распространяются на верхнюю. Ржавые пятна, свидетельствующие о смене окислительно-восстановительных условий, фиксируются в горизонтах Bf и A2.

По сравнению с автоморфными песчаными подзолами, для подзолов слабоглееватых и глееватых отмечено увеличение мощности подстилки и сопряженное с ним возрастание гидролитической кислотности (табл. 3.5). Эта зависимость была установлена ранее Л.А. Верхоланцевой (1972), Б.Ф. Пшеничниковым (1974), Т.П. Константиновой (1976).

Заметно возрастает содержание легкоподвижных форм железа (определяемого по методу Кирсанова) в иллювиальной толще и горизонте A0 (табл. 3.5). По мере развития гидроморфизма происходит накопление подвижных форм фосфора в горизонте лесной подстилки при уменьшении его содержания в минеральной толще профиля. Содержание гумуса, обменных оснований и характер их распределения по профилю заметных изменений не обнаруживают: происходит лишь незначительное увеличение обменных Ca^{2+} и Mg^{2+} в горизонте A0 слабоглееватых и глееватых подзолов по сравнению с автоморфными подзолами.

Таким образом, нарастание гидроморфизма приводит к закономерным изменениям морфологических признаков песчаных подзолов, в то время как химические показатели, за исключением содержания подвижного железа, меняются незначительно.

Крайнее по интенсивности увлажнения положение занимают почвы полугидроморфного типа. Они формируются по периферии болотных массивов при неглубоком расположении уровня почвенно-грунтовых вод или на плоских, заболоченных участках боровых террас и водораздельной равнины под заболоченными сосняками сфагновыми, реже – под сосняками и ельниками зелено-

Химические свойства подзолов иллювиально-железистых

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании	Гигроскопическая вода	pH		Нг	Обменные катионы		
				водн.	сол.		Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}
		%				ммоль/100 г			
Разрез Р-17-К. Почва: подзол иллювиально-железистый слабоглееватый									
A0	0–7	83..56	10.11	4.55	3.45	121.86	15.21	11.11	–
A2	10–15	1.13	0.30	4.53	3.44	2.52	0.31	0.21	0.19
Bf	19–26	1.31	1.03	5.55	4.80	2.60	0.32	0.21	0.32
B	40–50	0.72	0.70	5.38	4.60	2.99	0.85	0.42	0.15
BCg′	65–75	0.65	0.58	5.40	4.50	1.92	1.00	0.42	0.10
Разрез Р-32-Т. Почва: подзол иллювиально-железистый слабоглееватый									
A0	0–2	77.89	5.95	4.4	3.0	121.20	8.50	1.72	26.19
A2	4–10	0.50	0.26	5.1	3.7	1.87	0.04	0.01	0.84
Bf	12–22	1.81	0.58	5.0	4.4	4.72	0.03	0.01	1.19
Bg′	25–32	1.09	0.40	5.0	4.4	2.83	0.05	0.01	1.22
BCg	40–50	0.56	0.27	5.3	4.6	1.57	0.06	0.01	0.76
Разрез Р-80-К. Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый									
A0	0–8	84.34	6.18	4.43	3.45	–	14.02	8.53	18.29
A2	10–20	0.12	0.22	5.08	3.73	1.33	0.18	0.07	0.47
Bf	25–31	1.51	0.94	5.20	4.60	2.23	0.20	0.10	1.10
Bg′	40–50	0.84	0.55	5.48	4.63	2.34	0.28	0.05	0.31
BCg	60–70	0.73	0.50	5.50	4.43	2.70	0.25	0.15	0.73
Разрез Р-22-Т. Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый									
A0	0–5	66.35	5.15	4.1	3.0	125.25	9.66	1.70	31.13
A2	7–13	0.35	0.34	4.8	3.7	2.17	0.05	0.01	0.80
Bf	17–24	2.58	0.69	4.60	4.0	9.47	0.06	0.02	3.52
Bg′	25–35	1.61	0.55	5.0	4.3	5.02	0.04	0.01	1.61
BCg	40–50	1.07	0.41	5.3	4.4	3.46	0.04	0.02	1.22

Примечание. Здесь и далее знак «–» означает, что показатель не определяли.

мошными. Полугидроморфные почвы, развитые на песчаных почвообразующих породах, относятся к типу болотно-подзолистых иллювиально-гумусовых (Атлас почв Республики Коми, 2010). Характерной особенностью их морфологического строения является значительное развитие торфянистой подстилки. Под слаборазложившейся торфянистой подстилкой залегает подзолистый горизонт A2h(g), мощность которого варьирует в широких пределах – от 7 до 35 см (на склонах до 58 см). Ниже залегает иллювиальный горизонт Bh(g) коричневато-кофейной окраски, книзу он бледнеет и переходит постепенно в серый, насыщенный водой и оплывающий песок. Степень выраженности иллювиально-гумусового горизонта различна: по окраинам болотных массивов под заболоченными сосняками он плотный, имеет темно-кофейные тона окраски; под сосняками зеленомошными иллювиальный горизонт уплотнен слабо, имеет ярко-охристую окраску с кофейными окаймлениями языков, т.е. близок по характеру к горизонту Bf автоморфных подзолов. Наличие твердого, часто сцементированного иллювиально-

Таблица 3.5

глееватых, на абсолютно сухую навеску

V	Гумус	По Масловой	По Кирсанову		По Тамму	
		K_2O	Fe_2O_3	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3
%		мг/100 г			%	%
18	–	–	59.35	40.92	0.15	0.91
17	0.58	–	0.28	1.06	0.14	0.28
17	0.44	–	31.77	2.91	0.34	0.85
30	0.19	–	13.44	1.29	0.10	0.54
42	0.17	–	–	–	0.17	0.57
8	–	–	–	–	0.07	0.07
3	0.5	–	–	–	0.01	0.01
1	0.7	–	–	–	0.23	0.55
2	0.4	–	–	–	0.09	0.24
4	–	–	–	–	0.05	0.16
–	–	210.96	62.89	30.38	0.13	0.02
16	0.17	0.74	0.60	0.32	0.01	0
12	0.97	2.27	43.43	2.02	0.29	0.38
12	0.27	2.36	6.03	1.08	0.20	0.23
13	0.26	2.36	6.53	2.09	0.12	0.13
8	–	–	–	–	0.08	0.14
3	–	–	–	–	0.01	0.01
1	0.7	–	–	–	0.43	0.56
1	–	–	–	–	0.14	0.43
2	–	–	–	–	0.07	0.27

го горизонта приводит к ослаблению промывного режима, застою почвенных растворов над горизонтом Bh(g) и осаждению здесь некоторой части органо-минеральных соединений. Морфологически это выражается в появлении светло-кофейного оттенка в нижней части горизонта A2h(g) на границе с иллювиальным горизонтом. В зависимости от мощности органогенного горизонта выделены два подтипа: торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые (10–20 см) и торфяно-подзолисто-глеевые иллювиально-гумусовые (20–30 см) почвы.

Торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые почвы занимают 5.3% площади равнинного почвенного округа Печоро-Илычского заповедника. Их характеристика дана на примере разреза Р-93-К, заложенного на пологом участке склона северной экспозиции. Микрорельеф представлен кочками, приствольными повышениями, муравейниками рода Formica высотой до 50–60 см. Растительность: ельник заболоченный чернично-хвощовый зеленомошно-долгомошно-сфагновый. Состав древостоя 7Е3БедК. Сомкнутость крон 0.7. Подрост ели, единично – кедра, сосны. В травя-

но-кустарничковом покрове (покрытие 70–80%) *Carex globularis, Equisetum sylvaticum, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Rubus saxatilis*. На основной поверхности сплошной покров сфагнума с пятнами политрихума, на кочках – зеленые мхи.

Морфологическое строение профиля:

O1 [T1]	0–10(12) см	Светло-коричневая оторфованная подстилка, слабо разложившаяся, влажная, переплетена живыми корнями. Граница неровная;
O2 [T2]	10(12)–16(17) см	Коричневая оторфованная подстилка, слаборазложившаяся, книзу степень разложения увеличивается, влажная, много корней. Граница неровная;
A2 [E]	16(17)–34(36) см	Серовато-белесый сырой песок с ржавыми пятнами по ходам корней, в нижней части имеет светло-кофейный оттенок, много тонких корней, отмечаются включения мелкой и крупной гальки. Переход ясный, граница неровная;
B1h [BH1]	34(36)–54 см	Темно-кофейный сырой песок, плотный, много корней, встречаются угли. Переход постепенный;
B2h [BH2]	54–77 см	Коричневато-бурый сырой песок, менее плотный, чем песок горизонта B1h, мелкие ржавые пятна по ходам корней, много гальки, корней мало. Переход постепенный;
BCg(G) [G]	77–90 см	Сизовато-бурый мокрый песок, уплотнен слабо, встречаются прослои грубозернистого песка с большим количеством мелкой гальки, книзу песок оплывает. На глубине 90 см – вода.

Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая иллювиально-гумусовая (торфяно-подзол глеевый иллювиально-гумусовый).

По данным гранулометрического состава (табл. 3.6), почва разреза Р-93-К развита на однородных мелкозернистых песках с небольшим содержанием физической глины и ила. Илистая фракция обнаруживает четкую элювиально-иллювиальную дифференциацию по профилю с накоплением илистых частиц в горизонте B1h.

Торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые почвы имеют сильнокислую реакцию среды по всему профилю, высокие значения гидролитической кислотности в торфянистых горизонтах и второй максимум кислотности в иллювиальном горизонте (табл. 3.7). Иллювиальный горизонт выделяется повышенным содержанием гумуса (1.3%). Для этих почв характерна также низкая степень насыщенности почвенного профиля основаниями.

Таблица 3.6

Гранулометрический состав болотно-подзолистых почв равнинного округа

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-93-К. Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая иллювиально-гумусовая											
A2	23–33	0.09	0	12.2	84.8	1.2	0.3	0	1.2	98.2	1.8
Bh	42–50	1.33	0.2	13.0	73.4	3.5	0.2	0.1	9.8	89.9	10.1
Bh	65–72	0.48	0.2	20.0	75.7	1.2	0.2	0.1	2.8	96.9	3.1
BCg	77–85	0.33	0.4	16.4	80.1	0.6	0.3	0.6	2.0	97.1	2.9
Разрез Р-90-К. Почва: торфяно-подзолисто-глеевая иллювиально-гумусовая											
A2g	30–36	0.49	0	28.8	68.2	1.4	0	0.2	1.4	98.4	1.6
Bh	40–50	1.05	1.2	15.8	74.9	0.1	0.9	0,5	7.8	90.8	9.2
BCg	60–70	0.42	0.3	10.2	86.5	0	0.2	0	3.1	96.7	3.3
Разрез Р-6.-К Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая											
A2g	20–30	0.87	0	3.5	36.9	44.1	5.0	3.4	7.1	84.5	15.5
Bg	40–50	3.07	0.1	1.4	29.5	33.4	2.4	3.5	29.8	64.3	35.7
BCg	70–80	2.42	0	1.5	29.0	42.3	5.0	0.8	21.4	72.8	27.2

Таблица 3.7

Химические свойства болотно-подзолистых иллювиально-гумусовых почв, на абсолютно сухую навеску

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании	Гигроскопическая влага	pH		Hг	Обменные катионы			V	Гумус	По Масловой	По Кирсанову		По Тамму	
				водн.	сол.		Ca^{2+}	Mg^{2+}	H+			K_2O	Fe_2O_3	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3
		%				ммоль/100 г				%		мг/100 г			%	
Разрез Р-93-К. Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая иллювиально-гумусовая																
O1	0–10	92.80	10.43	4.45	3.20	116.83	13.06	1.82	10.49	11	–	240.81	41.31	58.50	0.23	0
O2	11–18	28.86	2.03	3.90	2.90	150.94	5.93	2.57	18.79	5	–	36.74	117.89	15.82	0.22	0.19
A2	23–33	0.38	0.09	5.10	4.00	1.50	0.07	0.02	0.19	6	0.35	0.57	1.30	0.80	0	0.01
Bh	42–50	3.42	1.33	4.85	4.10	11.52	0.28	0.13	3.85	3	1.28	2.23	19.46	0.83	0.04	0.30
Bh	65–72	1.18	0.48	5.25	4.45	4.51	0.32	0.09	1.32	8	1.22	1.76	4.72	7.38	0.03	0.10
BCg	77–85	0.72	0.33	5.45	4.55	3.52	0.19	0.12	0.98	8	0.70	1.86	9.23	8.98	0.06	0.09
Разрез Р-90-К. Почва: торфяно-подзолисто-глеевая иллювиально-гумусовая																
O1	0–10	96.00	10.13	4.40	3.55	132.50	20.08	2.06	25.29	14	–	279.51	104.59	46.40	002	0
O2	13–18	96.34	10.68	3.90	3.00	–	19.52	2.75	36.39	–	–	30.79	62.13	17.24	0.26	0
O3	20–25	87.93	8.25	4.05	3.20	–	8.87	2.07	10.25	–	–	71.71	40.33	18.96	0.29	0.05
A2g	30–35	0.27	0.49	5.30	4.20	1.86	0.15	0.02	0.24	8	0.29	0.57	3.11	0.37	0.02	0
Bhg	40–50	2.39	1.05	5.70	4.50	7.08	0.19	0.03	1.14	3	1.47	2.37	14.65	4.97	0.12	0.47
BCg	60–70	0.72	0.42	5.60	4.95	3.39	0.23	0.02	0.29	7	0.63	1.76	31.53	3.99	0.17	0.14

По сравнению с автоморфными подзолами, торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые почвы отличаются более высоким накоплением подвижных форм фосфора и калия в торфянистой подстилке. Аморфные полуторные оксиды обнаруживают четкую элювиально-иллювиальную дифференциацию по профилю.

Торфяно-подзолисто-глеевые иллювиально-гумусовые почвы формируются в условиях еще более сильного увлажнения. На Якшинском профиле эти почвы развиты на плоских заболоченных участках по окраинам болотных массивов под заболоченными сосняками, в совокупности занимая площадь около 19.7%. Характерными морфологическими признаками торфяно-подзолисто-глеевых иллювиально-гумусовых почв является развитие торфяной подстилки мощностью до 20–30 см, хорошо выраженных подзолистого и иллювиального горизонтов и оглеение минеральной толщи почвы. Нижняя часть профиля переувлажнена, водонасыщена (Забоева, 1975; Атлас почв Республки Коми, 2010).

Характеристику торфяно-подзолисто-глеевых иллювиально-гумусовых почв приводим на примере разреза Р-90-К, заложенного в нижней части склона к плоской заболоченной низине. Микро-рельеф представлен кочками, приствольными повышениями, замоховелым валежом. Растительность: сосняк заболоченный чернично-багульниковый сфагново-зеленомошный. Состав древостоя 5С4Е1БедК; сомкнутость крон 0.4; высота сосны 15–16 м. Подрост ели, березы, сосны, кедра, лиственницы. В подлеске можжевельник. Травяно-кустарничковый покров (покрытие 80%) представлен *Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, V. vitis-idaea, Ledum palustre, Carex globularis, Rubus chamaemorus.* На основной поверхности – сплошной покров зеленых мхов (*Pleurozium schreberi, Dicranum polysetum*), сфагнумов (*Sphagnum capillifolium, S. angustifolium*) и *Polytrichum commune*.

Морфологическое строение профиля:

О1 [Т1]	0–10 см	Светло-коричневый неразложившийся очес из сфагновых мхов, переплетен живыми корнями. Переход ясный;
О2 [Т2]	10–18(20) см	Торф более темной окраски, слабо разложившийся, много живых корней. Переход ясный, граница неровная;
О3 [Т3]	18(20)–24(26) см	Темно-коричневый, хорошо разложившийся торф, мажущийся, мокрый. По нижней границе обуглен. Переход резкий, граница неровная;

A2g [Eg]	24(26)–34(36) см	Грязно-серый песок, прокрашен потечным гумусом, уплотнен, мокрый, мелкие ржавые пятна по ходам корней, много гальки. Переход ясный, граница неровная;
Bhg [BHg]	34(36)–51 см	Коричневато-грязно-бурый песок, плотный, мокрый, с ржавыми пятнами и сильным ожелезнением по ходам корней, много гальки. Переход постепенный;
BCg [CGox]	51–74 см	Грязно-бурый с огромным количеством ржавых пятен мокрый песок. Уплотнен меньше, чем песок горизонта Bhg. По ходам корней – ярко-ржавые мелкие пятна. Много гальки. Книзу песок оплывает. На глубине 74 см – вода.

Почва: торфяно-подзолисто-глеевая иллювиально-гумусовая (торфяно-подзол окисленно-глеевый иллювиально-гумусовый).

Почва разреза Р-90-К развита также на мелкозернистых песках (табл. 3.6). Илистая фракция имеет отчетливо выраженное элювиально-иллювиальное перераспределение по профилю с максимумом в горизонте Bhg. Реакция солевой суспензии сильнокислая по всему профилю (табл. 3.7). Наибольшие значения гидролитической кислотности отмечены в торфяном горизонте, а в минеральной толще – в горизонте Bhg. Максимум обменных оснований содержится в торфяных горизонтах, в минеральной толще их содержание очень незначительно. Степень насыщенности основаниями низкая, особенно в минеральных горизонтах. В иллювиальных горизонтах отмечается накопление гумуса до 1.5%. В его закреплении, наряду с соединениями железа, повышается роль алюминия (Пономарева, 1964; Забоева, 1975).

Таким образом, в болотно-подзолистых иллювиально-гумусовых почвах с накоплением торфянистой подстилки (источника кислых органических веществ) происходит более ярко выраженное по сравнению с автоморфными подзолами элювиально-иллювиальное перераспределение органического вещества и подвижных полуторных оксидов.

Следует отметить, что на территории Якшинского участка почвообразующие породы суглинистого гранулометрического состава занимают крайне незначительную площадь. Они приурочены в основном к надпойменным террасам I и II р. Печора, вышедшим из режима ежегодного затопления и занятым сосновыми и еловыми зеленомошными лесами и заболоченными ельниками. На почвенной карте М 1 : 200 000 (см. вложенную карту) почвы, развитые на суглинках, отдельными контурами в силу незначительности их

площадей не выделены. Тем не менее, в зависимости от условий дренированности здесь представлены два типа и три подтипа почв.

На небольших по площади дренированных участках надпойменной террасы II под сосняками и ельниками зеленомошными встречаются почвы, отнесенные нами, в соответствии с классификацией 1977 г., к типу подзолистых, подтипу **глееподзолистых почв**. Характеристику их морфологического строения приводим на примере разреза Р-10-К, заложенного на плоском участке террасы II р. Печора. Растительность: ельник папоротничково-зеленомошный. Состав древостоя 10ЕедБедК; сомкнутость крон 0.9; высота ели 13 м. Подрост ели, березы, кедра. Травяно-кустарничковый покров представлен *Gymnocarpium dryopteris, Vaccinium vitis-idaea, V. myrtillus, Linnaea borealis, Maianthemum bifolium*. Моховой покров из *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–6(7) см	Коричневая подстилка, состоящая из лесного опада и разложившейся части мхов, влажная, пронизана живыми корнями, в нижней части обуглена. Переход резкий, граница неровная;
A2g [ELhi,g]	6(7)–14 см	Грязновато-серый легкий суглинок, слабо уплотнен, влажный, по ходам корней – мелкие ржавые пятна. Прокрашен потечным гумусом. Переход заметный;
Bg [BMg]	14–65(69) см	Бурый легкий суглинок, в верхней части горизонта с потеками из A2g слабая слоистость, слабо уплотнен, влажный. Много ортштейнов, по ходам корней – мелкие ржавые пятна. Граница неровная – по изменению механического состава;
BCg [Cg]	65(69)–100 см	Бурый средний суглинок, ореховато-плитчатый, плотный, сырой. Мелкие ржавые пятна по ходам корней.

Почва: глееподзолистая (элювиально-метаморфическая глееватая (?).

Отличительной особенностью морфологического строения рассмотренной почвы является формирование оторфованной подстилки небольшой мощности, под которой залегает грязно-серый легкосуглинистый элювиальный горизонт с признаками оглеения. Нижележащая толща суглинка практически не дифференцирована, возможно, литологически неоднородна. Весь профиль несет признаки периодического оглеения, фиксируемого по зонам окисления соединений железа (ржавые пятна) и их сегрегации (орт-

Химические свойства глееподзолистых почв,

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании	Гигроскопическая влага	pH		Hг	Обменные катионы		
				водн.	сол.		Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}
		%				ммоль/100 г			
Разрез Р-10-К. Почва: глееподзолистая									
A0	0–6	84.29	8.96	4.40	3.37	127.25	24.83	6.93	26.09
A2g	7–13	4.99	1.59	4.26	3.33	14,95	0.53	0.11	8.15
Bg	20–30	3.25	1.64	4.98	4.20	8.66	0.69	0.11	3.41
Bg	40–50	2.44	1.58	5.10	4.20	3.27	0.75	0.43	3.31
BCg	70–80	2.27	1.60	5.04	3.99	9.19	1.23	0.69	5.31
Разрез Р-11-К. Почва: глееподзолистая									
A0	0–5	71.58	7.68	4.42	3.60	84.22	18.54	12.46	14.56
A2g	5–10	1.99	0.99	5.31	4.17	5.71	1.05	0.51	1.59
Bg	10–20	1.80	1.23	5.36	4.35	4.29	0.51	0.46	1.21
Bg	20–30	2.05	0.76	5.11	4.30	5.34	0.51	0.27	1.69
BCg	40–50	1.98	0,77	5.15	4.25	5.78	0.59	0.48	2.56

штейны). Аналогичный профиль (разрез Р-11-К) описан в 100 м от разреза Р-10-К в сторону реки Малая Горевка (рис. 6).

Аналитические данные свидетельствуют о значительной кислотности почв (табл. 3.8). Максимальной величиной всех форм кислотности отличаются лесные подстилки и элювиальный горизонт. Содержание гумуса невысокое, характер профильного распределения – аккумулятивный (в оглеенном подзолистом горизонте накапливается до 1.9% потечного гумуса, книзу его содержание постепенно снижается). Обменных оснований и подвижных форм фосфора и калия в минеральной толще почв содержится мало, высокие значения свойственны только лесной подстилке благодаря их биогенному накоплению. В оглеенном подзолистом горизонте наблюдается аккумуляция легкоподвижных форм железа, определяемых по методу Кирсанова в 0.2 н солянокислой вытяжке, что характерно для глееподзолистых почв (Забоева, 1975). Здесь же отмечен максимум аморфных форм соединений железа, извлекаемых вытяжкой Тамма. Аморфные формы алюминия имеют четко выраженное элювиально-иллювиальное распределение в профиле.

Небольшая мощность горизонта лесной подстилки (5–6 см), наличие элювиального горизонта с признаками оглеения, суглинистый гранулометрический состав почв и аналитические данные обусловили отнесение рассмотренных почв к подтипу глееподзолистых. В то же время, как видно из приведенного морфологического описания почвы разреза Р-10, в профиле отсутствует текстурный горизонт (текстурная дифференциация), являющийся в

Таблица 3.8

на абсолютно сухую навеску

V	Гумус	По Масловой	По Кирсанову		По Тамму	
		K_2O	Fe_2O_3	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3
%		мг/100 г			%	
20	–	262.97	58.19	42.38	–	–
4	1.93	4.29	79.76	4.14	–	–
8	1.76	3.80	16.76	1.17	–	–
26	0.90	5.41	19.41	0.77	–	–
17	0.92	5.65	18.08	1.58	–	–
27	–	–	46.03	25.78	0.20	0.30
21	0.94	–	29.26	3.13	0.67	0.29
18	0.79	–	16.80	3.56	0.61	0.52
13	–	–	13.09	3.61	0.40	0.45
16	0.56	–	8.06	2.22	0.25	0.37

сочетании с элювиальным диагностическим критерием типа подзолистых почв (Классификация..., 2004; Полевой определитель...., 2008). С позиций новой классификации почв России (2004, 2008), формирующиеся на суглинистых отложениях надпойменной террасы II р. Печора почвы соответствуют подтипу элювиально-метаморфических глееватых (тип: элювиально-метаморфические, отдел: структурно-метаморфические).

На плоских, слабо дренированных участках террас I и II под заболоченными ельниками с *Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, Equisetum sylvaticum, Carex globularis* в травяно-кустарничковом ярусе и моховым покровом из сфагнумов, политрихума и на повышениях микрорельефа – зеленых мхов встречаются торфянисто-подзолисто-глееватые и торфяно-подзолисто-глеевые почвы. Заболоченная поверхность ельников долгомошно-сфагновых имеет сложный микрорельеф, образованный кочками, замоховелым валежом, приствольными повышениями, выворотами деревьев, муравейниками.

Торфянисто-подзолисто-глееватые почвы – это почвы повышенного поверхностного увлажнения, они широко распространены на территории равнинной части Республики Коми (Атлас почв Республики Коми, 2010). Водный режим торфянисто-подзолисто-глееватых почв характеризуется избыточным увлажнением в течение большей части вегетационного периода (Слобода, 1968; Забоева, 1975, 1991; Подзолистые почвы..., 1981). Для них характерно развитие значительной (10–20 см) моховой торфянистой подстил-

ки, обладающей большой влагоемкостью и способствующей наряду со слабой водопроницаемостью суглинков накоплению влаги в почве. Под торфянистой подстилкой залегает оглеенный подзолистый горизонт, неоднородный по окраске, с большим количеством темно-коричневых ортштейнов, который постепенно сменяется буроватым с ржавыми и сизоватыми пятнами иллювиальным горизонтом. Весь профиль, как правило, сырой и несет ясно выраженные признаки оглеения.

Для характеристики торфянисто-подзолисто-глееватых почв приводим описание разреза Р-6-К заложенного на террасе II р. Печора на пологом склоне юго-западной экспозиции к болоту (рис. 6). Микрорельеф образован старыми выворотами деревьев, приствольными повышениями, замоховелым и свежим валежом. Растительность: ельник заболоченный чернично-хвощовый зеленомошно-долгомошно-сфагновый. Состав древостоя – 8Е1С1БедЛ; сомкнутость крон 0.8; высота ели 13 м. Подрост ели, пихты, березы, сосны, кедра. Травяно-кустарничковый покров представлен *Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, V. uliginosum, Carex globularis, Equisetum sylvaticum*. Моховой покров из сфагнума, *Polytrichum commune* и зеленых мхов.

Морфологическое строение профиля:

О1 [Т1]	0–6(8) см	Сфагновый очес, густо переплетенный живыми корнями, мокрый;
О2 [Т2]	6(8)–12(13) см	Темно-коричневый слабо разложившийся торф, мокрый, переплетен живыми корнями. Переход резкий, граница неровная;
А2g [ELg]	12(13)–34(37) см	Неоднородная по цвету супесь: сизовато-серая и бурая, непрочно пластинчатая, сырая, много темно-коричневых ортштейнов. Переход ясный, граница неровная. По нижней границе сочится вода;
Bg [BTg]	34(37)–60(65) см	Бурый с сизоватыми пятнами средний суглинок, имеет непрочную плитчато-ореховатую структуру, плотный, сырой. Много ржавых пятен по ходам корней и темно-коричневых конкреций разных размеров – от очень мелких до 0.4 см в диаметре. Переход заметный, граница неровная;
BCg [G]	60(65)–100 см	Сизый легкий суглинок с ржавыми пятнами, ореховато-глыбистый, плотный, мокрый.

Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая (торфяно-подзолисто-глеевая (?).

Гранулометрический состав минеральной толщи разреза Р-6-К неоднороден: верхняя часть профиля имеет более легкий механический состав (табл. 3.6). По профилю преобладают фракции крупной пыли и мелкого песка. В иллювиальном горизонте отмечается высокое содержание ила, несколько меньше его в горизонте BCg.

По данным химических анализов (табл. 3.9), торфянисто-подзолисто-глееватые почвы имеют сильнокислую реакцию солевой суспензии по всему профилю, в торфянистых горизонтах значения гидролитической кислотности максимальны. Содержание гумуса невысокое; отмечается элювиально-иллювиальный характер его распределения. В торфянистой подстилке происходит биогенное накопление обменных оснований, в минеральной толще содержание их обычно невысокое. Наблюдается увеличение концентрации обменных оснований от элювиальных горизонтов к нижней части иллювиальной толщи. Степень насыщенности основаниями также имеет два максимума – в подстилке и нижних горизонтах почв. Элементы питания растений (подвижные формы фосфора и калия) в значительных количествах накапливаются только в торфянистых подстилках.

Торфянисто-подзолисто-глееватые почвы отличаются высоким содержанием по всему профилю легкоподвижных форм соединений железа, извлекаемых 0.2 н раствором HCl. Полуторные оксиды, извлекаемые вытяжкой Тамма, имеют элювиально-иллювиальный характер профильного распределения.

Торфяно-подзолисто-глеевые почвы представляют собой следующую стадию заболачивания торфянисто-подзолисто-глееватых почв. Для них характерно постоянное избыточное увлажнение всего профиля. Мощность торфяной подстилки составляет 20–30 см. Минеральная толща слабо дифференцирована на горизонты, сильно оглеена по всему профилю, содержит большое количество ортштейнов в горизонтах A2g и Bg.

Характеристику торфяно-подзолисто-глеевых почв даем на примере разреза Р-1-К, заложенного на плоском заболоченном участке террасы I р. Печора вблизи тылового шва. Заболоченная поверхность имеет сложный микрорельеф, представленный кочками, замоховелым валежом, приствольными повышениями, выворотами деревьев. Растительность: ельник заболоченный черничнохвощовый зеленомошно-сфагновый. Состав древостоя 7Е2Б1ПедК. Сомкнутость крон 0.8. Подрост ели, пихты, березы, кедра. Травяно-кустарничковый покров из *Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Equisetum sylvaticum, Carex globularis*. Сплошной моховой покров из *Sphagnum* sp., *Polytrichum commune, Pleurozium schreberi*.

Таблица 3.9

Химические свойства болотно-подзолистых почв равнинного округа, на абсолютно сухую навеску

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании	Гигроскопическая вода	pH		Hг	Обменные катионы			V	Гумус	По Масловой	По Кирсанову		По Тамму	
				водн.	сол.		Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}			K_2O	Fe_2O_3	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3
		%				ммоль/100 г				%		мг/100 г			%	
Разрез Р-6-К. Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая																
O1	0–6	73.26	9.88	4.50	3.40	80.29	18.99	11.27	34.60	27	–	233.67	58.78	57.67	0.20	0.11
O2	6–12	74.93	9.77	4.29	3.35	148.06	7.71	4.15	54.78	7	–	98.50	23.71	6.73	0.54	0.69
A2g	20–30	0.97	0.87	5.27	3.83	3.97	1.37	0.81	1.58	35	0.75	2.07	18.35	0.60	0.35	0.12
Bg	40–50	1.83	3.07	5.20	3.75	4.06	7.91	7.53	2.53	79	1.05	10.90	40.83	3.45	1.20	0.16
BCg	70–80	1.10	2.42	5.50	4.5	2.30	6.79	5.86	0.49	85	0.58	9.33	29.29	23.65	0.64	0.12
Разрез Р-1-К. Почва: торфяно-подзолисто-глеевая																
O1	0–10	91.32	9.79	4.16	3.01	149.46	11.34	10.35	37.45	13	–	74.89	116.34	92.52	0.41	0.30
O2	10–20	33.43	5.83	4.02	3.11	78.54	3.91	1.65	23.17	7	–	34.40	133.69	7.37	0.60	0.80
A2g	20–25	4.99	1.97	4.39	3.58	19.46	0.43	0.21	8.49	4	1.37	4.16	119.32	12.80	0.49	0.37
B1g	40–50	2.34	1.53	4.91	3.69	10.68	1.81	1.49	4.27	24	1.53	4.05	70.95	10.66	0.50	0.21
B2g	60–70	3.29	2.77	5.02	3.58	11.70	6.83	6.34	4.34	53	0.99	12.01	50.31	6.24	1.02	0.24
BCg	90–100	2.33	2.00	5.29	3.70	5.73	6.58	6.20	1.43	69	0.82	10.79	31.36	8.17	0.54	0.19

Морфологическое строение профиля:

O1 [T1]	0–10(12) см	Светло-коричневый очес, рыхлый, влажный;
O2 [T2]	10(12)–20 см	Темно-коричневый торф, влажный, переплетен живыми корнями. Переход резкий;
A2g [ELg]	20–23(25) см	Грязно-серый с буроватыми и сизоватыми пятнами легкий суглинок, слоистый, уплотнен слабо, влажный. Встречаются ортштейны; по ходам корней – мелкие ржавые пятна. Много мелких корней. Переход заметный, граница неровная;
Bg [BTg]	23(25)–90 см	Неоднородный по окраске сизовато-серый с ржавыми пятнами средний суглинок ореховато-плитчатой структуры; плотный, сырой, книзу плотность возрастает; много ортштейнов, встречаются крупные темно-коричневые конкреции бобовидной формы. Переход постепенный;
BCg [CG]	90–100 см	Сизый с ржавыми пятнами средний суглинок, глыбистый, очень плотный, мокрый.

Почва: торфяно-подзолисто-глеевая (торфяно-подзолисто-глеевая).

По химическим свойствам торфяно-подзолисто-глеевые почвы во многом сходны с торфянисто-подзолисто-глееватыми: они имеют высокую кислотность по всему профилю, невысокое содержание гумуса с максимумом в верхней части горизонта Bg. Отмечается более высокое содержание подвижного железа по всему профилю. В торфяно-подзолисто-глеевых почвах в отличие от торфянисто-подзолисто-глееватых происходит ослабление подзолообразовательного процесса – ведущим становится процесс оглеения, охватывающий практически всю минеральную толщу профиля.

На пониженных участках боровых террас в результате застаивания атмосферных осадков формируются болотные почвы верхового типа. Болотные верховые торфяно-глеевые и торфяные почвы занимают на территории равнинного округа 5.7% площади. Они приурочены к большим массивам торфяников – болотам Гусиное, Большое и ряду небольших по площади верховых болот.

Болотные низинные почвы, развивающиеся в ложбинах под влиянием минерализованных грунтовых вод, получили на Якшинском участке крайне незначительное распространение.

В поймах малых рек Малая и Большая Горевка – притоков Печоры – формируются аллювиальные слабодерновые глееватые почвы; в притеррасных понижениях пойм – аллювиальные болотные почвы. Характеристика интразональных болотных и аллювиальных почв представлена в главах 6 и 7.

Глава 4. ПОЧВЫ УВАЛИСТОГО ОКРУГА

Увалистый почвенный округ, включая шесть выделенных в нем почвенных районов (табл. 4.1), занимает территорию второго природного района Печоро-Илычского заповедника – увалистую полосу западных предгорий Урала. На долю этого округа приходится около 56.8% площади резервата. Он приурочен к пенепленизированной области, приподнятой в среднем на 250–350 м над ур.м. В геоморфологическом отношении предгорная (увалистая) полоса представляет собой своеобразное сочетание останцовых денудационных пологосклонных возвышенностей (парм), вытянутых преимущественно в меридиональном направлении, и пониженных пенепленизированных участков между ними (Варсанофьева, 1940). Территория достаточно сильно расчленена сетью речных долин, достигающих глубины 80–100 м по отношению к высшим точкам водоразделов (Варсанофьева, 1940, 1953), что оказывает существенное влияние на формирование почвенного покрова в границах увалистой предгорной полосы.

Таблица 4.1

Площади почвенных районов в пределах увалистого почвенного округа

Номер*	Почвенный район	Площадь	
		км^2	%**
3	Печоро-Илычская пониженная равнина болотно-подзолистых и торфяно-болотных суглинистых почв	1366.1	18.7
4	Район Высокой Пармы горно-подзолистых иллювиально-гумусовых и горно-лесных торфянисто-дерновых оподзоленных почв	295.9	4.0
5	Шежимский район глееподзолистых и дерново-карбонатных почв	546.6	7.5
6	Печоро-Илычский увалистый район горно-подзолистых иллювиально-гумусовых, горно-редколесных иллювиально-гумусовых оподзоленных почв	980.2	13.4
7	Илычский левобережный район глееподзолистых иллювиально-гумусовых и болотно-подзолистых почв	473.7	6.5
8	Илычский левобережный предгорный район глееподзолистых иллювиально-гумусовых почв	489.3	6.7

* Номер контура почвенного района на карто-схеме почвенного районирования территории Печоро-Илычского заповедника (рис. 5).

** Процент площади Печоро-Илычского заповедника.

В границах четырех почвенных районов (№ 3, 5, 7 и 8) почвообразование идет на относительно выравненных, по большей части слабодренированных поверхностях, имеющих уклон к западу. Эти районы приурочены к западной части увалистого округа; межувалистому понижению, дренированному реками Большой Шежим и Шежим-ю; левобережью верхнего течения р. Илыч с абсолютными отметками высот, не превышающими 200–250 м над ур.м. Здесь коренные породы перекрыты толщей моренных, флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений. По долинам рек и лощинам есть выходы карбонатных пород.

В восточной части предгорной (увалистой) полосы расположены две вытянутые в меридиональном направлении крупные гряды (пармы) с абсолютными отметками высот 300–350 м над ур.м. Западная гряда носит название Высокой Пармы, восточная состоит из нескольких возвышенностей, прилегающих к уральскому хребту. Отдельные вершины восточной гряды по своему облику близки к горным безлесным вершинам Северного Урала. Области распространения парм и возвышенностей входят в границы двух почвенных районов (№ 4, 6), где почвообразование идет на склоновых поверхностях и где почвообразующими породами, наряду с моренными суглинками, лежащими на относительно большой высоте (300–400 м над ур.м.), служат щебнистый элювий и элюво-делювий коренных пород.

Специфика высотного уровня и степень дренированности территории увалистого округа, характер распространения почвообразующих пород и особенности формирующихся здесь растительных сообществ определяют чрезвычайно высокую пестроту почвенного покрова и разнообразие почв. В составе почвенного покрова увалистого округа сочетаются черты равнинных и горных ландшафтов.

4.1. Характеристика почв равнинных ландшафтов увалистого округа

На песчаных отложениях в долине р. Печора, на Печоро-Илычском водоразделе, преимущественно в юго-западной части заповедника, довольно широко представлены различные типы и подтипы альфегумусовых почв – подзолов (см. вложенную карту). На их долю приходится около 142.5 км^2, или 3.4% площади увалистого округа.

Наиболее дренированные позиции надпойменных террас, где распространены сосняки лишайниково-зеленомошные, занимают **подзолы иллювиально-железистые**. Их характеристика дана на примере разреза Р-8-К (Константинова), заложенного в окрест-

ностях кордона Шайтановка на плоской надпойменной террасе в 910 м к северу от русла р. Печора. Сосняк лишайниково-зеленомошный. Микрорельеф выражен слабо: встречаются муравейники высотой до 30–50 см, свежий и замшелый валеж. Состав древостоя 10С. Во втором ярусе отмечены деревья *Betula pubescens*. В подросте *Betula pubescens* и *Picea obovata*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Vaccinium uliginosum*, отмечены немногочисленные экземпляры *V. vitis-idaea, Avenella flexuosa*. Мохово-лишайниковый ярус сплошной. Доминирует *Pleurozium schreberi*, пятнами и диффузно встречаются лишайники *Cladonia alpestris, C. stellaris, C. rangiferina*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3(4) см	Коричневая, сухая, рыхлая подстилка, состоит из разложившихся растительных остатков, в нижней части обилие углистых частиц, переплетена живыми корнями. Переход ясный, неровный;
A2 [E]	3(4)–11(17) см	Белесый кварцевый песок, сухой, по верхней границе прокрашен углем, много мелких и крупных корней, встречаются частицы полевого шпата и турмалина. Переход резкий, граница языковатая; языки идут до глубины 42–51 см;
Bf [BFy]	11(17)–22(28) см	Желто-бурая супесь, плотный, сухой, много корней, хорошо идентифицируются частицы полевого шпата и турмалина. Языки имеют плотные, коричневато-кофейные окаймления, встречаются конкреции. Переход постепенный;
B [By]	22(28)–48(55) см	Буровато-палевый песок, сухой, плотный, корней мало. Переход постепенный по изменению плотности и цвета;
BC [BC]	48(55)–125 см	Желтовато-серый влажный песок, рыхлый, мелкая галька. Корни единичные.

Почва: подзол иллювиально-железистый языковатый (подзол иллювиально-железистый языковатый).

Морфологическое строение почвы типично для подзолов иллювиально-железистых языковатых, характеристика которых подробно рассмотрена в главе 3 на примере разреза Р-2-К (Константинова). К отличительным особенностям разреза Р-8-К следует отнести отсутствие псевдофибровых прослоек, четко выраженных в профиле почвы, описанной на территории Якшинского участка, и ее формирование на более богатых песчаных отложениях. Об этом свидетельствует наличие по всему профилю разре-

за Р-8-К визуально фиксируемых по цвету частиц полевого шпата и турмалина и более тяжелый гранулометрический состав (табл. 4.2). Верхняя часть почвы (до глубины 40–50 см) имеет супесчаный гранулометрический состав, нижняя – песчаный. Таким образом, на надпойменной террасе р. Печора в окрестностях кордона Шайтановка почвообразование идет на литологически неоднородных песчаных отложениях. Различия в гранулометрическом составе нашли свое отражение в содержании и профильном распределении илистой фракции. В разрезе Р-8-К на ее долю приходится до 8.5%, в разрезе Р-2-К – максимум 2.1%. Распределение ила в профиле разреза Р-8-К имеет более четко выраженный элювиально-иллювиальный характер с максимальным накоплением илистых частиц в иллювиальном горизонте (7.3–8.5%) и минимальным – в подзолистом (0.3%) и почвообразующей материнской породе (0.2–1.9%).

Валовой состав четко отражает выявленные различия минералогического и гранулометрического составов. По сравнению с подзолами, формирующимися на кварцевых песках (разрез Р-2-К), валовой химический состав рассмотренной почвы отличается более высоким содержанием оксидов алюминия, магния и натрия и меньшим – кальция (табл. 4.3). Профильное перераспределение валового содержания Fe_2O_3 и Al_2O_3 (табл. 4.3), а также оксалаторастворимых (табл. 4.4) форм соединений железа и алюминия диагностирует альфегумусовое подзолообразование. Элювиально-иллювиальная дифференциация профиля ярче проявляется на более богатых песчаных отложениях (Тонконогов, 2010).

Почва разреза Р-8-К также характеризуется кислой реакцией среды (табл. 4.4). Наиболее низкие значения pH отмечаются в лесных подстилках. В минеральной толще содержится небольшое количество обменных оснований, степень насыщенности основаниями невысока (табл. 4.4). Однако по сравнению с подзолами на кварцевых песках, рассмотренная почва отличается относительно более высоким содержанием обменных катионов кальция и магния. В остальном химические свойства рассмотренной почвы соответствуют свойствам подзолов иллювиально-железистых. Она малогумусна, содержит до 0.2–0.8% гумуса с элювиально-иллювиальным типом его профильного распределения. Продукты разложения маломощной и малозольной подстилки подзолов имеют фульвокислотный характер, наиболее агрессивный в своем воздействии на минеральную толщу песка (Путеводитель..., 2002). Подвижные элементы питания растений сосредоточены, главным образом, в подстилке; в минеральной толще содержание их, как

Таблица 4.2

Гранулометрический состав подзолистых почв увалистого округа

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р–8–К (Константинова). Почва: подзол иллювиально–железистый											
A2	5–12	1.12	0.2	27.8	66.3	3.8	0.4	1.4	0.3	97.9	2.1
Bf	13–23	1.76	0.1	16.4	63.8	6.9	2.5	3.1	7.3	87.1	12.9
B	25–35	0.90	0.3	23.6	59.4	5.8	1.2	1.5	8.5	88.8	11.2
B	35–45	0.71	0.2	32.0	51.3	6.1	1.0	1.8	7.8	89.4	10.6
B	45–55	0.36	0.2	37.1	52.8	4.4	0.5	1.3	3.9	94.3	5.7
BC	55–65	0.27	0	20.7	75.5	1.7	0.1	0.1	1.9	97.9	2.1
BC	65–75	0.18	0.1	20.3	76.8	2.0	0	0.1	0.8	99.1	0.9
BC	75–85	0.24	0.1	25.3	71.6	2.3	0	0.1	0.7	99.2	0.8
BC	85–95	0.12	0	19.4	79.1	0.7	0.1	0.1	0.6	99.2	0.8
BC	95–105	0.13	0.1	20.0	78.2	0.4	0.4	0.6	0.4	98.6	1.4
BC	105–115	0.19	0.1	19.9	78.2	0.4	0.3	0.8	0.4	98.5	1.5
BC	115–125	0.21	0.1	31.0	66.9	0.4	1.0	0.5	0.2	98.3	1.7
Разрез Р–43–08 (Лаптева). Почва: глееподзолистая											
A2g	4–11	2.49	1.16	12.0	10.6	36.5	6.1	12.7	22.1	59.1	40.9
A2B	11–20	2.48	0.95	5.6	56.1	6.2	1.6	7.0	23.5	67.9	32.1
Bt1	20–35	2.47	0.95	5.2	20.9	32.8	8.2	9.0	23.9	58.9	41.1
Bt2	35–50	2.55	0.80	3.8	7.2	43.1	9.0	10.7	26.2	54.1	45.9
Bt3	50–70	2.82	0.66	4.3	32.9	19.3	6.2	9.9	27.4	56.5	43.5
Разрез Р–39–08 (Лаптева). Почва: глееподзолистая турбированная глубокоглееватая											
A2tr	6(8)–13(17)	2.33	1.09	4.7	15.6	40.1	9.8	7.4	22.4	60.4	39.6
A2	13(17)–28	2.34	0.85	2.5	36.1	23.3	7.4	7.3	23.4	61.9	38.1
A2B	28–40	2.29	0.93	1.2	21.4	34.4	4.9	15.6	22.6	56.9	43.1
BA2	40–55	2.10	0.75	1.0	56.6	7.8	2.7	9.0	22.8	65.4	34.7
BA2	55–70	2.07	0.68	0.9	19.6	42.5	7.4	7.8	21.9	63.0	37.0
Bt1	50–70	2.55	0.86	0.9	8.4	47.2	8.6	8.2	26.7	56.5	43.5
Bt2	90–120	2.55	0.90	0.9	38.7	19.3	7.4	7.4	26.3	58.9	41.1
Bg	120–140	2.59	0.76	1.1	48.1	13.5	2.9	7.8	26.6	62.7	37.3
BCg	140–155	2.58	0.80	0.7	29.5	24.2	7.4	8.6	29.5	54.5	45.5

Таблица 4.3

Валовой химический состав подзолистых почв увалистого округа, % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода, %	Потеря при прокаливании, %	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	P_2O_5	CaO	MgO	MnO	Na_2O	K_2O	Сумма	Молекулярные отношения		
				%										$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
Разрез Р-8-К (Константинова). Почва: подзол иллювиально-железистый																
A0	0–4	4.72	55.43	92.21	1.66	3.41	0.25	0.86	0.31	0.06	0.29	0.57	99.62	–	–	–
A2	5–12	0.29	0.57	96.79	0.60	1.44	0.02	0.19	0.08	0.01	0.19	0.32	99.64	403	115	89
Bf	13–23	1.52	2.47	88.78	3.01	6.05	0.08	0.29	0.43	0.02	0.36	0.67	99.69	78	25	19
B	25–35	1.16	1.33	91.05	1.80	5.50	0.05	0.33	0.41	0.02	0.38	0.67	100.21	138	28	23
B	35–45	0.97	1.12	91.10	1.97	5.64	0.06	0.31	0.39	0.02	0.43	0.64	100.56	126	28	23
B	45–55	0.49	0.78	94.06	1.34	3.42	0.05	0.34	0.30	0.01	0.35	0.58	100.45	196	47	38
BC	55–65	0.42	0.59	95.51	0.98	2.38	0.06	0.32	0.23	0.02	0.37	0.60	100.47	265	69	55
BC	65–75	0.34	0.46	96.49	0.68	1.99	0.03	0.20	0.17	0.01	0.27	0.44	100.28	401	84	70
BC	75–85	0.52	0.69	95.50	0.84	2.52	0.03	0.22	0.17	0.01	0.32	0.55	100.16	318	64	53
BC	85–95	0.34	0.49	96.50	0.62	1.64	0.05	0.18	0.13	0.01	0.24	0.45	99.82	401	100	80
BC	95–105	0.33	0.41	96.50	0.67	1.69	0.03	0.15	0.11	0.01	0.22	0.46	99.84	401	94	76
BC	105–115	0.29	0.44	96.50	0.69	2.15	0.03	0.24	0.16	0.01	0.27	0.47	100.52	401	76	64
BC	115–125	0.25	0.49	97.50	0.65	1.34	0.03	0.17	0.14	0.01	0.18	0.31	100.33	406	125	95
Разрез Р-43-08 (Лаптева). Почва: глееподзолистая																
A2g	4–11	2.79	8.27	65.7	4.6	10.3	0.19	0.69	0.77	–	2.42	1.78	–	38.1	10.8	8.4
A2B	11–20	2.52	4.72	71.8	5.08	12.57	0.12	0.66	0.98	–	1.46	1.99	–	37.7	9.7	7.7
Bt1	20–35	2.63	4.08	72.0	5.17	13.23	0.13	0.67	1.06	–	1.70	2.01	–	37.2	9.3	7.4
Bt2	35–50	2.68	3.68	71.3	5.35	13.87	0.13	0.70	1.19	–	1.49	2.10	–	35.6	8.7	7.0
Bt3	50–70	2.92	3.64	70.8	5.56	14.12	0.13	0.70	1.20	–	1.59	2.12	–	34.0	8.5	6.8

Физико-химические свойства подзолистых и болотно-подзолистых почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода, %	Потеря при прокаливании, %	pH		Hг, ммоль/100 г	Гумус, %
				водн.	сол.		
Разрез Р-8-К (Константинова). Почва: подзол иллювиально-железистый							
A0	0–4	4.95	53.53	3.7	3.0	21.29	–
A2	5–12	0.06	0.45	4.9	3.7	0.87	0.18
Bf	13–23	1.35	3.53	5.0	4.3	5.84	0.81
B	25–35	0.94	1.80	5.5	4.4	3.35	0.39
B	35–45	0.65	2.08	4.9	4.2	3.87	0.46
B	45–55	0.31	2.16	5.7	4.2	2.98	0.41
BC	55–65	0.20	1.85	5.9	4.6	1.22	0.19
BC	65–75	0.13	0.98	5.7	4.7	0.87	0.14
BC	75–85	0.08	0.92	5.4	4.6	1.05	0.33
BC	85–95	0.10	0.51	6.2	4.6	1.05	0.11
BC	95–105	0.09	0.84	5.2	4.6	0.87	0.14
BC	105–115	0.11	0.25	6.1	4.6	0.70	0.11
BC	115–125	0.05	0.79	5.5	4.6	–	0.14
Разрез Р-78-К (Константинова). Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая иллювиально-гумусовая							
O	0–8	8.46	92.13	4.1	2.9	74.04	–
A2g	12–22	0.09	0.40	4.9	3.6	0.65	0.30
A2gh	27–33	0.68	2.46	4.8	3.4	6.61	1.17
Bh	35–45	1.60	4.59	4.8	3.4	7.64	1.91
Bg	55–65	0.48	1.03	5.2	4.3	2.27	0.56
Bg	70–88	0.40	0.80	5.4	4.5	1.77	–
Разрез Р-70-К (Константинова). Почва: торфяно-подзолисто-глеевая иллювиально-гумусовая							
O′	0–10	8.51	92.26	4.0	3.1	84.43	–
O′′	11–15	8.62	85.15	4.2	3.3	63.82	–
O′′′	16–23	4.45	51.12	4.4	3.6	26.53	–
A2g	30–40	0.34	2.65	4.7	4.0	2.55	1.22
Bh	60–70	0.81	1.31	5.0	4.2	3.72	0.88

правило, низкое, что характерно для почв, формирующихся на легких почвообразующих породах.

На плоских участках у подножья Высокой Пармы под ельниками хвощевыми догомошно-сфагновыми и чернично-зеленомошными при усилении увлажнения на легких почвообразующих породах встречаются **подзолы иллювиально-гумусово-железистые грунтово-(контактно)-глееватые.** Грунтово-глееватые подзолы мо-

Таблица 4.4

на легких почвообразующих породах, на абсолютно-сухую навеску

K_2O	P_2O_5	Обменные катионы по Гедройцу, ммоль/100 г					V, %	По Тамму, %	
по Кирсанову, мг/100 г		Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+	$Ca^{2+} + Mg^{2+}$	Сумма		Fe_2O_3	Al_2O_3
5.45	12.34	12.94	1.21	–	14.15	–	40	–	–
0.80	0.17	2.31	1.93	–	4.24	–	83	0	0
1.72	4.77	2.34	0.59	–	2.93	–	33	0.77	1.09
1.82	7.03	1.55	0.59	–	2.14	–	39	0.18	0.92
2.01	3.26	3.10	0.41	–	3.51	–	48	0.08	0.32
1.61	2.51	1.54	0.97	–	2.51	–	46	0.04	0.13
1.10	6.09	1.93	0.77	–	2.70	–	69	0	0
1.10	3.24	1.93	0.77	–	2.70	–	76	0	0.10
1.90	5.72	1.93	0.67	–	2.60	–	71	0	0.15
1.80	4.26	1.54	0.58	–	2.12	–	67	0	0.10
1.30	3.24	1.54	0.77	–	2.31	–	73	0	0.02
1.10	2.50	1.73	1.16	–	2.89	–	81	0	0.03
1.20	1.97	1.54	1.16	–	2.70	–	–	0	0.02
117.14	21.04	11.67	3.80	51.19	15.47	66.66	17	0.17	0.10
0.80	0.17	0.45	0.15	0.24	0.60	0.84	48	0.05	0.05
2.52	0.34	0.30	0.20	5.39	0.50	5.89	7	0.35	0.12
2.34	0.51	0.20	0.10	7.55	0.30	7.85	4	1.22	0.41
0.90	1.10	0.19	0.10	1.38	0.29	1.67	11	0.21	0.10
–	–	0.19	0.05	1.01	0.24	1.25	12	0.10	0.18
34.50	20.44	8.15	5.16	60.77	13.31	74.08	14	0.32	0.15
–	–	3.26	2.06	41.56	5.32	46.88	8	0.12	0.49
18.49	3.53	0.99	0.57	20.48	1.56	22.04	6	0.15	0.52
1.00	0.17	0.50	0.15	2.09	0.65	2.74	20	0.07	0.09
1.21	0.91	0.40	0.10	3.26	0.50	3.76	12	0.05	0.14

гут быть развиты и под сосняками лишайниково-зеленомошными в том случае, если они примыкают к заболоченным массивам. Переувлажнение на однородных по гранулометрическому составу песчаных почвообразующих породах может создаваться как за счет близкого залегания зеркала почвенно-грунтовых (болотных) вод, так и за счет делювиальных подтоков со склонов Высокой Пармы. В разрезах, находящихся под воздействием делювиальных

подтоков с Пармы, переувлажнение всей толщи профиля усиливается за счет наличия водоупорного горизонта, которым служат подстилающие в пределах верхнего полуметра песчаной толщи суглинки.

По своему морфологическому строению грунтово-глееватые подзолы, описанные нами в районе кордона Шайтановка, близки к аналогичным почвам Якшинского участка. Они несут следы переувлажнения и оглеения не только в нижних частях профилей, но и в срединных, и даже в верхних. В этих почвах несколько увеличивается, по сравнению с автоморфными подзолами, мощность подстилки (до 8 см) и более яркой выраженности достигает иллювиальный горизонт – он имеет коричневато-кофейную или ржаво-кофейную окраску, нередко сцементирован, содержит много ржаво-коричневых конкреций. Песок горизонта А2 имеет обычно серую окраску, иногда со слабым кофейным оттенком по границе с горизонтом Bh, часто содержит конкреции.

Иллювиально-гумусово-железистые грунтово-глееватые подзолы являются переходным звеном между автоморфными иллювиально-железистыми подзолами и полугидроморфными болотно-подзолистыми иллювиально-гумусовыми почвами, формирующимися на песчаных почвообразующих породах. Под заболоченными лесами (ельниками хвощево-долгомошно-сфагновыми и ельниками кустарничково-долгомошно-сфагновыми) распространены **торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые почвы**. Реже они встречаются в более дренированных экотопах под ельниками чернично-зеленомошными и высокотравными. Торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые почвы занимают около 3.3% площади увалистого округа. Характерной особенностью их морфологического строения является развитие торфянистой подстилки мощностью 10–20 см, подзолистого горизонта белесовато-серой окраски, часто со слабым кофейным оттенком по границе с горизонтом Bh. Иллювиальный горизонт Bh имеет кофейную, коричневато-кофейную и коричневато-ржавую окраску, плотный, часто сцементирован. Книзу окраска бледнеет, насыщенный водой песок оплывает.

Для примера приводим описание разреза Р-78-К (Константинова), заложенного на плоском заболоченном участке надпойменной террасы р. Печора. Разреженный сосново-березовый лес осоково-сфагновый. Отмечен подрост *Picea obovata*. В подлеске зарегистрирован *Juniperus communis*. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Carex globularis*, *Melampyrum pratense*. Мохово-лишай-

никовый ярус мозаичный, образован пятнами зеленых (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* sp., *Polytrichum commune*) и сфагновых мхов, местами с вкраплениями кустистых лишайников (*Cladonia alpestris*, *C. rangiferina*).

Морфологическое строение профиля:

O [T]	0–9(10) см	Коричневый, оторфованный, сверху светло-коричневый, неразложенный, книзу степень разложения возрастает, влажный, плотный, густо переплетен корнями, нижняя часть подстилки хорошо разложенная, черная, мажущая. Переход ясный, неровный;
A2gh [Eg,hi]	9(10)–29(35) см	Белесовато-серый сырой песок, в нижней части серовато-светло-кофейный, более плотный. Переход постепенный, граница неровная;
Bh [BH]	29(35)–53(57) см	Темно-кофейный песок, плотный, сцементирован, местами светло-кофейные пятна, влажный, корней мало. Переход постепенный, граница неровная;
Bg [Bg]	53(57)–81 см	Ржаво-бурый влажный песок, менее плотный, корней нет. Вода на глубине 81 см.

Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая иллювиально-гумусовая (торфяно-подзол иллювиально-гумусовый).

По сравнению с автоморфными подзолами торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые почвы имеют более высокие значения гидролитической кислотности по всему профилю. В них более четко выражено элювиально-иллювиальное распределение гумуса (в горизонте A2gh содержание гумуса 0.3%, в горизонте Bh – 2%) и оксалаторастворимых форм Fe_2O_3 и Al_2O_3 (табл. 4.4). Насыщенность основаниями, как правило, низкая. Элювиально-иллювиальная дифференциация профиля достигает в торфянисто-подзолисто-глееватых иллювиально-гумусовых почвах наиболее яркой выраженности (Забоева, 1975).

Торфяно-подзолисто-глеевые иллювиально-гумусовые почвы представляют собой следующий этап заболачивания торфянисто-подзолисто-глееватых иллювиально-гумусовых почв. Они формируются под разреженными еловыми лесами кустарничково-долгомошно-сфагновыми, распространены примерно на 1.5% площади территории увалистого округа. Как правило, образуют комплексы с торфянисто-подзолисто-глееватыми иллювиально-гумусовыми почвами. Мощность подстилки в этих почвах увеличивается до 20–30 см; подзолистый и иллювиальный горизонты переувлажнены, нижняя часть профилей водоносна.

Примером такого типа почвы может служить разрез Р-70-К (Константинова), заложенный в разреженном сосново-березово-еловом лесу кустарничково-долгомошно-сфагновом. Состав древостоя 4Е3Б3С. Отмечен подрост *Picea obovata* и *Pinus sylvestris*. Травяно-кустарничковый ярус из *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Carex globularis*, *Rubus chamaemorus*, *Melampyrum pratense*. Напочвенный покров из сфагновых мхов с участием *Polytrichum commune*.

Морфологическое строение профиля:

O′ [T1]	0–9(10) см	Светло-коричневый, неразложившийся сфагновый торф, сырой, густо переплетен корнями. Переход заметный;
O″ [T2]	9(10)–14(15) см	Коричневый мокрый торф, разложен несколько лучше, плотный, корни, сочится вода. Переход заметный;
O‴ [T3]	14(15)–21(23) см	Коричневато-бурый, хорошо разложившийся, местами слаборазложившиеся растительные остатки, мокрый, плотный. Переход четкий, граница неровная;
A2g [Eg]	21(23)–55(60) см	Серый мокрый песок, рыхлый, содержит слаборазложившиеся растительные остатки, книзу появляется буроватый оттенок. Переход постепенный, граница неровная;
Bh [BH]	55(60)–77 см	Коричневато-бурый мокрый песок, плотный, корни, сочится вода.

Почва: торфяно-подзолисто-глеевая иллювиально-гумусовая (торфяно-подзол иллювиально-гумусовый).

Для торфяно-подзолисто-глеевой иллювиально-гумусовой почвы также характерна сильнокислая реакция среды по всему профилю, низкое содержание обменных оснований и ненасыщенность ими профиля (табл. 4.4). По сравнению с торфянисто-подзолисто-глееватыми иллювиально-гумусовыми почвами уменьшается содержание оксалаторастворимых форм Fe_2O_3 и Al_2O_3 в минеральных горизонтах. По данным И.В. Забоевой (1975), в торфяно-подзолисто-глеевых иллювиально-гумусовых почвах интенсивность иллювиально-гумусового процесса ослабевает.

Рассмотренные почвы в целом соответствуют своей типовой принадлежности. Их морфологические и физико-химические свойства отражают процессы альфегумусового подзолообразования (Тонконогов, 2009, 2010) и влияние нарастания степени гидроморфизма на формирование профиля почв (Переверзев, Литвинова, 2008).

В увалистом округе на суглинистых почвообразующих породах развиты различные типы и подтипы подзолистых почв тяжелого гранулометрического состава. Они занимают наиболее дренированные ландшафты и приурочены, главным образом, к приречным полосам и дренированным увалам, занятым еловыми, елово-пихтовыми с примесью березы и кедра лесами, а также вторичными (послепожарными) березняками и осинниками.

В предгорной увалистой полосе, в широких уплощенных лощинах северной ориентации (долина р. Илыч) и у подножия северных и северо-восточных склонов увалов встречаются **глееподзолистые почвы.** На территории Республики Коми эти почвы получили широкое развитие в северной тайге и лесотундре. В средней тайге они распространены незначительно по наиболее возвышенным местам на тяжелосуглинистых почвообразующих породах. В Приуралье южная граница глееподзолистых почв опускается до 61° с.ш. Подробная генетическая характеристика этих почв дана в работах И.В. Забоевой (1965, 1975).

Глееподзолистые почвы относятся к почвам нормального увлажнения с промывным типом водного режима. Для них характерно развитие небольшой по мощности грубогумусной подстилки; ярко выраженное оглеение верхних горизонтов, особенно подзолистого, и связанное с этим накопление легкоподвижных форм соединений Fe; высокое содержание гумусовых соединений потечного характера. Развитие оглеения в верхних горизонтах глееподзолистых почв в условиях дренированного рельефа обусловлено климатическими особенностями северотаежных территорий: высокой относительной влажностью воздуха, пониженной суммой биологически активных температур, слабым развитием транспирационных процессов (Забоева, 1975).

Типичные глееподзолистые почвы описаны нами в бассейнах рек Илыч и Шежим.

Разрез Р-43-08 (Лаптева) заложен в левобережной части долины р. Илыч на отрезке между островами Бияизъяди и Молебен. Выположенный участок у подножия склона чугры (62°33′ 14.9″ с.ш., 58°12′33.3″ в.д.). Елово-березовый лес чернично-зеленомошный. Древостой пирогенного происхождения, состоит из двух пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.7–0.8. Основной, первый полог (сомкнутость 0.6–0.7), сформирован лиственными деревьями VI–VIII классов возраста: *Betula pubescens* (8 единиц по составу) и *Populus tremula* (2 единицы). Их высота составляет 16–18 м, диаметр стволов 20–32 см. В разреженном втором пологе (сомкнутость крон 0.2–0.3, высота 4–6–10(12) м преобладают *Picea obovata* (6 единиц по составу) и *Betula pubescens* (3 едини-

цы), встречается *Abies sibirica* (1 единица по составу). Отмечено довольно активное возобновление *Picea obovata*, а также единичный подрост *Abies sibirica*, *Populus tremula, Pinus sibirica*. Разреженный подлесок состоит преимущественно из *Sorbus sibirica,* а также немногочисленных экземпляров *Rubus idaeus, Salix caprea*. Травяно-кустарничковый покров густой (ОПП 70–85%), но не очень разнообразный по видовому составу (зарегистрирован 21 таксон). По высоте растений выделяются несколько подъярусов. В разреженном **первом подъярусе (высота 90–110 см) встречаются** *Calamagrostis obtusata, C. purpurea, Chamaenerion angustifolium, Milium effusum*. Во втором подъярусе (40–60 см) – *Dryopteris expansa*, *Equisetum sylvaticum*, *Geranium albiflorum*. В основном, третьем подъярусе (высота 20–30 см), расположена основная масса растений, в том числе вид-доминант – *Vaccinium myrtillus*, а также *Gymnocarpium dryopteris* (удельное покрытие до 20%), *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum pratense* (по 3–5%) и менее обильные *Avenella flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Melampyrum sylvaticum*, *Rubus saxatilis*. В четвертом подъярусе встречаются *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea* (удельное обилие по 3–5%). Напочвенный покров неоднородный по сложению, его ОПП составляет 40–60%. Наиболее обилен *Pleurozium schreberi*, 20% составляет удельное покрытие *Polytrichum commune,* по 3–5% – *Dicranum scoparium, Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare.*

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1 см	Опад из листьев березы, остатков наземных частей трав и папоротников;
A0″ [O2]	1–3 см	Коричневый, среднеразложенный, рыхлый, с отпадом ветвей, пронизан корнями, свежий, переход заметный;
A0‴ [O3]	3–4 см	Темно-серый, порошистый, пронизан корнями, в нижней части с примесью минеральной массы, свежий, рыхлый, переход заметный;
A2g [ELg]	4–11 см	Белесо-серый с сизоватым оттенком тяжелый суглинок, на воздухе буреет, рыхлый, агрегирован, агрегаты мелкие неправильной формы, мелкие коричневые конкреции, корни, свежий, переход ясный;
A2B [BEL]	11–20 см	Палево-бурый суглинок, комковатый, пористый, свежий, конкреции мелкие коричневые непрочные, переход постепенный;

Bt1 [BT1]	20–35 см	Бурый суглинок, комковато-ореховатый, свежий, пористый, корни единичные;
Bt2 [BT2]	35–50 см	Бурый суглинок, комковато-ореховато-плитчатый, многоуровневой структуры, на гранях агрегатов цвет темнее, по трещинам кремнеземистая присыпка, пористый, свежий, переход постепенный;
Bt3 [BT3]	50–70 см	Бурый суглинок, неясно комковато-плитчатый, агрегаты крупные, по трещинам кремнеземистая присыпка, по всему профилю валуны и окатанная галька.

Почва: глееподзолистая (глее-подзолистая).

Разрез 524-З (Забоева) заложен на сравнительно хорошо дренированном межручейном увале в районе р. Шежим, в 2 км от р. Печора на пологом восточном склоне (уклон около 3°). Ельник с пихтой хвощево-папоротниковый. Древостой сложный по составу (5Е4П1К+Б). Средняя высота стволов 20 м, диаметр 23–26 см. Сомкнутость крон насаждения 0.6, полнота 0.8, возраст 140–160 лет. Много валежа, микрорельеф неровный, образован вывалами деревьев. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Gymnocarpium dryopteris* и *Equisetum sylvaticum*; отмечены *Vaccinium myrtillus*, ***Trientalis europaea, Maianthemum bifolium, Linnaea borealis***, *Lycopodium annotinum, Oxalis acetosella*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4 см	Подстилка из лесного и травянисто-мохового опада, плохо разложившаяся, переплетена древесными и кустарничковыми корнями;
A2g [ELg(e)]	4–9 см	Светло-серый с сизоватым оттенком легкий пылеватый суглинок, слоевато-пластинчатый, есть ортштейновые зерна, много древесных корней, граница языковатая. Переход ясный;
Bfh [EL(f)]	9(16)–23 см	Бурый с коричневато-бурыми пятнами пылеватый легкий суглинок, порошистый, заметна слоеватость, обилие ортштейновых зерен, на границе с A2g выражена коричневато-бурая оторочка. Переход постепенный;
A2Bf [BEL]	23–60 см	Палевый легкий пылеватый суглинок, обилие ортштейнов, создающих порошистую структуру, переход ясный;

Bt2 [BT1]	60–95 см	Палево-бурый пылеватый средний суглинок, плотный, отчетливой комковато-ореховатой структуры с вертикальными трещинами – по трещинам обильная кремнеземистая присыпка. По всему разрезу встречаются неокрашенные обломки кристаллического песчаника; переход постепенный;
Bt3 [BT2]	95–135 см	Бурый пылеватый суглинок, тяжелый, слитный, вязкий, продолжается вертикальная трещиноватость, с присыпкой SiO_2, неясно выраженная комковато-плитчатая структура.

Почва: глееподзолистая иллювиально-гумусовая (глее-подзолистая с микропрофилем подзола).

Глееподзолистые почвы могут иметь как типичный профиль A0–A2*g*–A2B–Bt–**C (разрез Р-43-08), так и с вложенным субпрофилем подзола (разрез 524-3).** Они развиваются на суглинистых, преимущественно тяжелосуглинистых породах под темнохвойными зеленомошными лесами с обилием папоротников, хвощей и другого разнотравья в нормальных или несколько повышенно увлажненных условиях. Часто в профиле встречаются включения окатанной гальки и валунов. В условиях предувалистой полосы в нижних частях склонов и у подошвы парм и чугр почвы формируются, скорее всего, на литологически неоднородных породах (табл. 4.2). Анализ гранулометрического состава свидетельствует о том, что в профиле глееподзолистых почв сочетаются отложения иловато-крупнопылеватых и иловато-мелкопесчаных суглинков.

Для рассмотренных почв характерна четко выраженная текстурная дифференциация профиля: элювиальная часть (горизонт A2g) сменяется текстурным (Bt), в верхней части которого проявляется четко выраженная зона элювиальной деградации (A2B), что позволяет отнести их, согласно классификации 2004 г., к отделу текстурно-дифференцированных почв, типу подзолистых, подтипу глее-подзолистых почв (разрез Р-43-08) и глее-подзолистых с микропрофилем подзола (разрез Р-524-3).

Характерным признаком глееподзолистых почв является оглеение верхних элювиальных горизонтов почвенного профиля. Следует отметить, что глееподзолистые почвы имеют четко выраженную зональную приуроченность – они распространены в северной и крайнесеверной тайге (Забоева, 1975, Классификация и диагностика..., 2004; Атлас почв Республики Коми, 2010). Формирование глееподзолистых почв на рассматриваемой территории, относящейся к подзоне средней тайги, обусловлено более суровыми, чем в равнинной части, климатическими условиями Предуралья.

Глееподзолистые почвы имеют характерные для подзолистых почв физико-химические свойства. Их профиль отличается облегченностью элювиальной части по илу (табл. 4.2), относительным обеднением подзолистого горизонта полуторными оксидами и обогащением – кремнеземом (табл. 4.3), кислой реакцией среды, выщелоченностью, ненасыщенностью основаниями, элювиально-иллювиальным распределением оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа (табл. 4.5). При общей ненасыщенности глееподзолистых почв основаниями в верхних органогенных горизонтах почвенного профиля аккумулируются значительные запасы гумуса и элементов питания растений. Только фосфор в условиях сильнокислой среды переходит в малоподвижные формы.

В почве разреза 524-З ниже горизонта A2g формируется иллювиальный горизонт Bfh, выделяющийся по содержанию железа и гумуса. По данным химического анализа (табл. 4.5), в горизонте Bfh идет накопление гумуса, подвижных (по Кирсанову) и оксалаторастворимых (по Тамму) форм соединений железа. Такие почвы, в соответствии с региональной классификацией, диагностируются как глееподзолистые иллювиально-гумусовые (Почвы Печоро-Илычского..., 1972) или по новой классификации почв России (2004, 2008) – глееподзолистые с микропрофилем подзола.

В связи с тем, что в лесных фитоценозах на территории увалистого и горного районов широко распространены ветровальные явления (Смирнова и др., 2011; Семиколенных и др., 2013), их почвенный покров имеет выраженный микромозаичный характер за счет образования ветровальных комплексов и формирования подтипов глее-подзолистых турбированных почв.

В качестве примера такой почвы приводим описание разреза Р-39-08 (Лаптева), заложенного на выположенном участке надпойменной террасы, имеющей хорошо выраженный уклон в сторону р. Илыч (62°32′59″ с.ш., 58°12′59.4″ в.д.). Разрез заложен примерно в 30 м от бровки террасы в березняке папоротниковом вторичного (послепожарного) происхождения (см. илл. 13 – вклейка). В травяном покрове *Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Trientalis europaea, Thalictrum minus*. В моховом покрове – единично зеленые мхи. Поверхность почвы покрыта слоем листового опада березы и осины, образуя типичную для лиственных лесов лесную подстилку.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1.5 см	Слаборазложенные листовые пластинки березы, осины, растительные остатки наземных органов травянистых растений, отпад ветвей, свежий, рыхлый;

Физико-химические свойства глееподзолистых почв

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании, %	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}				
				ммоль/100 г					%		
Разрез Р-43-08 (Лаптева). Почва: глееподзолистая											
A0′	0–1	5.19	4.72	43.9	6.67	3.17	3.50	87.46	43.4	1.9	22.8
A0″	1–4	4.80	4.03	47.0	5.00	1.83	3.17	60.76	30.6	1.33	23.0
A2g	4–11	4.22	3.20	21.9	8.30	0.32	7.98	10.83	4.3	0.24	17.9
A2B	11–20	4.50	3.43	16.6	10.03	0.32	9.72	7.12	1.55	0.085	18.2
Bt1	20–35	4.77	3.62	14.5	9.05	0.15	8.90	6.61	0.82	0.056	14.6
Bt2	35–50	4.90	3.70	13.6	8.82	0.12	8.70	6.26	0.52	0.048	10.8
Bt3	50–70	4.87	3.63	14.2	9.82	0.23	9.58	6.45	0.38	0.038	10.0
Разрез Р-39-08 (Лаптева). Почва: глееподзолистая турбированная глубокоглееватая											
A0′	0–1	5.51	5.18	37.5	7.83	4.67	3.17	94.65	47.4	2.3	20.6
A0″	1–4	5.37	4.80	43.9	7.83	3.83	4.00	88.47	43.9	2.0	22.0
A0‴	4–6(8)	4.89	4.05	45.9	4.00	1.83	2.17	45.16	22.4	1.1	20.4
A2gtr	6(8)–13(17)	4.49	3.41	16.2	8.92	0.25	8.67	5.14	1.8	0.1	18.0
A2	13(17)–28	4.71	3.76	14.2	8.55	0.08	8.47	3.96	0.8	0.066	12.1
A2B	28–40	4.83	3.72	13.3	8.07	0.10	7.97	3.21	0.5	0.05	10.0
BA2	40–55	4.95	3.62	12.2	7.67	0.08	7.58	2.86	0.42	0.051	8.2
BA2	55–70	5.09	3.60	11.0	7.37	0.07	7.30	2.62	0.28	0.035	8.0
Bt1	50–70	5.18	3.62	10.3	6.68	0.03	6.65	2.59	0.22	0.028	7.9
Bt2	90–120	5.23	3.56	7.28	3.62	0.05	3.57	2.43	0.16	0.026	6.2
Bg	120–140	5.42	3.76	4.61	1.28	0.05	1.23	2.30	0.16	0.027	5.9
BCg	140–155	5.44	3.78	4.23	0.95	0.07	0.88	2.57	0.2	0.031	6.5
Разрез Р-524-3* (Забоева). Почва: глееподзолистая иллювиально-гумусовая											
A0	0–4	4.2	3.3	108.19	7.31	1.16	6.15	87.91	–	–	–
A2g	4–9	4.0	3.1	16.59	7.97	0.11	7.86	5.21	2.28	–	–
Bfh	9–19	4.4	3.7	17.32	8.21	0.02	8.19	5.14	2.07	–	–
A2Bf	25–35	5.0	3.9	7.61	3.80	0.02	3.78	1.50	0.36	–	–
A2Bf	35–55	5.2	4.1	7.08	4.02	0.04	3.98	1.59	–	–	–
Bt2	60–70	5.1	3.8	7.70	4.39	0.07	4.32	1.63	–	–	–
Bt2	75–95	5.9	4.1	4.03	2.05	0	2.05	1.52	–	–	–
BC	95–135	6.3	4.4	1.99	0.55	0.09	0.46	2.73	–	–	–

* Подвижные формы калия определены по Масловой, органический углерод – по Тюрину.

Таблица 4.5

увалистого почвенного округа

Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Шверт-мана
Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г			мг/кг		%	%	%	
29.93	11.62	48.6	971.4	2570.2	–	–	–	–
11.91	6.02	27.6	563.0	1571.2	–	–	–	–
1.29	1.13	10.0	98.3	200.5	0.38	0.62	0.85	0.7
0.27	0.32	3.4	13.8	78.5	0.52	0.89	1.12	0.8
0.27	0.26	3.5	17.1	71.3	0.84	1.04	0.96	1.1
0.37	0.29	4.6	23.0	88.9	0.64	0.55	0.99	0.6
1.23	0.48	10.7	22.6	97.3	0.59	0.32	–	–
37.24	13.04	57.3	1228.0	3661.9	–	–	–	–
38.11	13.00	53.8	1081.0	2670.6	–	–	–	–
12.89	5.59	28.7	520.9	1242.3	–	–	–	–
1.06	0.36	8.1	48.3	77.9	0.47	1.02	0.97	1.1
0.24	0.16	2.7	25.1	57.4	0.71	0.89	1.27	0.7
0.31	0.26	4.1	63.0	63.2	0.60	0.65	1.02	0.6
0.47	0.42	6.8	88.7	69.7	0.50	0.45	0.95	0.5
1.08	0.83	14.8	85.8	75.9	0.50	0.46	0.90	0.5
2.14	1.51	26.2	85.8	109.1	0.46	0.50	0.84	0.6
4.13	2.51	47.7	74.0	130.3	0.36	0.39	0.78	0.5
6.98	3.19	68.8	72.7	134.6	0.28	0.26	0.75	0.3
8.34	3.64	73.9	72.7	134.9	0.27	0.35	0.78	0.4
10.9	9.8	16.1	–	1360.9	–	–	–	–
0.3	0.3	3.5	–	73.2	–	–	–	–
0.4	0.3	3.9	–	41.5	–	–	–	–
0.4	0.3	8.4	–	23.7	–	–	–	–
0.7	0.5	14.5	–	37.0	–	–	–	–
4.3	2.8	48.0	–	105.5	–	–	–	–
13.6	6.6	82.9	–	201.1	–	–	–	–
13.7	6.1	90.9	–	128.7	–	–	–	–

A0″ [O2]	1.5–4.0(5) см	Коричневатый, среднеразложенный, корни, ветви, рыхлый, свежий; переход постепенный;
A0‴ [O3]	4(5)–6(8) см	Темно-серый, хорошо разложенный, рыхлый, свежий, пронизан корнями, включения минеральной массы, переход ясный;
A2gtr [ELg,tr]	6(8)–13(17) см	Неоднородного цвета средний суглинок, белесо-серый с сизоватыми пятнами, местами палевый и сероватый из-за включения материала из выше- и нижележащих горизонтов; белесые морфоны бесструктурные, местами листоватые; палевые и серые морфоны – порошистые; пористый, свежий, корни. В верхней части под подстилкой темные углистые включения. Нижняя граница неровная, размытая, переход постепенный;
A2 [EL]	13(17)–28 см	Палевый средний суглинок, непрочной комковатой структуры, мелкие непрочные коричневатые конкреции диаметром до 0.5 мм, пористый, корни, свежий, переход постепенный;
A2B [BEL]	28–40 см	Палево-бурый тяжелый суглинок, комковатый, агрегаты неправильной формы, разного размера, книзу по трещинам на агрегатах появляются тонкие кремнеземистые присыпки (скелетаны), местами на гранях агрегатов встречаются ржаво-охристые тонкие стяжения; присутствуют мелкие, непрочные, рыхлые, коричневато-шоколадные Fe-Mn конкреции; пористый, свежий, корни, ходы животных диметром до 3–4 см. Переход постепенный;
BA2 [BEL]	40–55 см	Бурый средний суглинок, комковатый, агрегаты непрочные, тонкая кремнеземистая присыпка, пористый, корни единичные, границы не выражены, переход постепенный;
Bt1 [BT1]	55–70 см	Бурый средний суглинок, комковатый с ореховатостью, кремнеземистая присыпка по трещинам, пористый, нижняя граница четко выражена по изменению структуры и степени выраженности кремнеземистой присыпки;
Bt2 [BT2]	70–120 см	Бурый средний суглинок, ореховатой структуры, на гранях агрегатов обильная кремнеземистая присыпка, внутрипедная масса светлее, чем поверхность агрегатов, пористый, нижняя граница не выражена, переход постепенный;

Bt3 [BT3]	120–140 см	Бурый тяжелый суглинок, ореховатый, книзу появляется хорошо выраженная горизонтальная делимость агрегатов на плитчатые структуры; обильная кремнеземистая присыпка по трещинам, на гранях агрегатов темно-коричневые (шоколадные) натеки, книзу их выраженность отчетливее, пористый, свежий;
BCg [BCg]	140–155 см	Неоднородного цвета тяжелый суглинок: на буром фоне серо-сизые пятна оглеения, структурирован, комковато-плитчатый, пористый, влажный.

Почва: глееподзолистая турбированная глубокоглееватая (глее-подзолистая турбированная глубокоглееватая).

Как видно из приведенного выше морфологического описания, профиль рассматриваемой почвы соответствует подзолистым текстурно-дифференцированным. Слабо выраженное оглеение в верхнем подзолистом горизонте в виде серовато-сизоватых пятен и наличие Fe-Mn конкреций позволяет отнести ее к глееподзолистым, а турбированность верхнего залегающего под подстилкой горизонта – выделить в качестве турбированного подтипа. Турбированность элювальной толщи обусловлена, по всей видимости, как за счет ветровальных явлений, о чем свидетельствует многочисленный отпад древостоя на поверхности почвы, так и за счет деятельности роющих животных, ходы которых отчетливо прослеживаются в верхней части профиля. В нижней части профиля отчетливо фиксируются следы оглеения в виде сизых пятен обезжелезнения на основном буром фоне минеральной массы горизонта.

Для данной почвы характерно обезыливание элювиальной толщи (табл. 4.2), высокая кислотность по всему профилю, выщелоченность элювиальной толщи от обменных оснований, элювиально-иллювиальное распределение несиликатных форм соединений железа (табл. 4.5). Для аморфных форм соединений железа отмечено аккумулятивное их распределение по профилю с постепенным уменьшением содержания с глубиной, что может быть обусловлено влиянием турбационных процессов. С этим же связано, по всей видимости, и несколько более высокое содержание в верхнем турбированном подзолистом горизонте A2gtr обменных катионов кальция (1.06 ммоль/100 г почвы), магния (0.36 ммоль/100 г почвы), подвижных соединений фосфора (48.3 мг/кг) и калия (77.9 мг/кг) по сравнению с нижележащим горизонтом A2 без признаков турбации (соответственно 0.24 и 0.16 ммоль/100 г почвы, 25.1 и 57.4 мг/кг). Величина коэффициента Швертмана (0.7–1.1) в верх-

ней части профиля диагностирует временное переувлажнение подзолистого горизонта, способствующее развитию процессов оглеения и мобилизации соединений железа – редокс-альфегемусовому подзолообразованию (Тонконогов, 2010).

Наряду с типичными глееподзолистыми текстурно-дифференцированными почвами, на территории Печоро-Илычского заповедника встречаются почвы без текстурной дифференциации профиля. Ранее их также относили к подтипу глееподзолистых почв (Полевой определитель..., 2008). Однако, учитывая морфологическое строение, такие почвы в рамках классификации и диагностики почв России (2004, 2008) соответствуют типу **светлоземов иллювиально-(гумусово)-железистых**, относящихся соответственно к отделу криометаморфических почв. Почвы этого типа диагностируются по сочетанию подстилочно-торфяного, подзолистого горизонта и срединного криометаморфического со специфичной угловато-крупитчатой структурой. В настоящее время светлоземы иллювиально-(гумусово)-железистые описаны на территории Республики Коми как в средней и северной тайге, так и в лесотундре (Пастухов, 2008, 2012; Жангуров и др., 2008, 2011б; Тонконогов, 2010; Русанова, Шахтарова, 2012, 2013; Жангуров, 2013).

Характеристику светлоземов иллювиально-(гумусово)-железистых, развитых в предгорной части Печоро-Илычского заповедника, даем на примере нескольких разрезов, описанных разными авторами.

Разрез Р-15-08 (Лаптева) заложен в левобережной части р. Илыч, на правобережной надпойменной террасе ее притока р. Ыджыд Анью (62°30′09.6″ с.ш., 58°16′05.5″ в.д.). Лиственно-еловый чернично-зеленомошный лес (см. илл. 14 – вклейка). Сообщество представляет собой завершающую стадию сукцессии (распад хвойно-лиственного насаждения). Древостой сложный по составу и сложению, состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.5–0.7. В первом пологе (сомкнутость 0.4) преобладает *Picea obovata* (6 единиц по составу). При этом значительна доля лиственных пород – *Populus tremula* (3 единицы) и *Betula pubescens* (1 единица по составу). Имеется примесь единичных деревьев *Pinus sylvestris, P. sibirica* и *Abies sibirica*. Высота стволов *Picea obovata* составляет 18–20 м, диаметр – 20–26 см. Деревья *Populus tremula* имеют высоту 20–22 м, их диаметр варьирует от 32–36 до 60 см. Во втором пологе (высота деревьев 12–16 м, сомкнутость крон 0.3–0.5) также наиболее значительна доля *Picea obovata* (7 единиц по составу). Имеется примесь *Betula pubescens* (2 единицы), *Abies sibirica* (1 единица по составу) и отдельных

деревьев *Pinus sibirica*. Третий полог разреженный (сомкнутость крон до 0.1), сформирован немногочисленными экземплярами *Picea obovata* и *Abies sibirica*, высота которых составляет 4–6 м. Все виды деревьев возобновляются, наиболее многочислен подрост хвойных – *Picea obovata, Abies sibirica*. Имеется разреженный подлесок, который образует преимущественно *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый покров средней густоты (ОПП 40–50%). Высота основной массы растений составляет 15–25 см. Видовая насыщенность низкая, зарегистрировано 13 таксонов. Явно доминирует *Vaccinium myrtillus*. По 5% составляет удельное покрытие *V. vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea*. Напочвенный покров почти сплошной (ОПП 90%). Господствует *Hylocomium splendens*, встречаются пятна *Polytrichum commune* (удельное покрытие до 20%). По 5% составляет относительное покрытие *Pleurozium schreberi, Ptilium crista-castrensis*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1 см	Слой свежего опада из листьев березы, осины, зеленые мхи, хвоя;
A0″ [O2]	1–4 см	Коричневый, слаборазложившийся, свежий, рыхлый, остатки мхов, пронизан корнями;
A0‴ [O3]	4–6 см	Темно-серый, хорошо разложившийся, рыхлый, пушистый, корни, свежий;
A2g [Eg]	6–10(15) см	Серовато-сизоватый средний суглинок, бесструктурный, пористый, мелкие черные конкреции, корни, в верхней части прокрашен гумусом местами на глубину до 0.5 см, переход резкий;
Bfh [BF1]	10(15)–20(27) см	Неоднородной окраски средний суглинок: охристо-бурый с коричневатым оттенком вблизи корней, мелкокомковато-порошистый, свежий, рыхлый, верхняя граница хорошо выражена, нижняя – плохо, переход постепенный;
Bf [BF2]	20(27)–35 см	Бурый с охристым оттенком суглинок, комковатый, агрегаты угловатые, неправильной формы, обилие древесных корней, рыхлый, свежий, переход заметный;
B1 [CRM1]	35–50 см	Бурый суглинок, мелкокомковатый, агрегаты неправильной формы, угловатые, пористый, по ходам пор ржавые и охристые стяжения, встречаются полуразложившиеся растительные остатки, свежий, переход заметный;

B2 [CRM2]	50–70 см	Бурый суглинок, структура многоуровневая, комковато-мелкокомковатый, агрегаты неправильной формы, угловатые, крупнее, чем в вышележащем, пористый, марганцовистые точечные новообразования, переход постепенный;
B3 [CRM3]	70–100 см	Бурый суглинок, структурирован, структура многоуровневая, агрегаты с ровными гранями, обилие точечных марганцовистых конкреций, встречаются крупные, рыхлые конкреции, пористый, переход заметный;
BCg [BCg]	100–120 см	Неоднородного цвета суглинок: внутрипедная масса бурая, на поверхности агрегатов – сероватая, оглеен, структура сложная, многоуровневая, плитчато-крупнокомковатый, агрегаты неправильной формы, грани агрегатов ровные, на них черные и сероватые пятна, бурый, пористый.

Почва: глееподзолистая (светлозем иллювиально-гумусово-железистый глееватый).

Разрез 24-П (Попов) заложен на коренном берегу верховьев р. Большой Шежим, в 1 км на запад от Шежимской пристани. Пихтово-еловый лес с небольшой примесью березы и единичного кедра чернично-зеленомошный. **В подросте ель, пихта, редко береза.** В травяно-кустарничковом ярусе *Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella,* ***Maianthemum bifolium, Linnaea borealis, Dryopteris carthusiana,*** редко *Carex globularis*. В напочвенном покрове зеленые мхи. Много валежника, микрорельеф образован прикомлевыми поднятиями и выбоинами опавших деревьев.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–7 см	Темно-коричневая моховая подстилка, слабо разложившаяся, рыхлая, густо пронизана тонкими корнями;
A2g [Eg]	7–11(16) см	Грязно-серый легкий суглинок, уплотнен, непрочной мелкокомковатой структуры, переход ясный, граница языковатая;
Bh [BF]	11(16)–27 см	Буро-коричневатый легкий суглинок, рыхлый, мелкозернистой структуры, переход постепенный;
B1 [CRM1]	27–50 см	Бурый средний суглинок, комковатый, уплотнен, переход постепенный;

B2 [CRM2]	50–90 см	Бурый средний суглинок, аналогичен вышележащему, но более плотный, переход резкий;
BCg [BCg]	90–125 см	Красно-бурый тяжелый суглинок, крупнокомковато-угловатой структуры.

Почва: глееподзолистая (светлозем иллювально-гумусово-железистый (?) глееватый).

Разрез 26-П (Попов) заложен на берегу р. Большой Шежим вблизи просеки «Вологодская грань», в 2 км западнее от пересечения просеки с р. Большой Шежим. Пихтово-еловый лес с единичной примесью березы и кедра чернично-папоротничково-зеленомошный. Подрост елово-пихтовый. В травяно-кустарничковом ярусе наиболее обильны *Vaccinium myrtillus* и *Gymnocarpium dryopteris,* встречаются *Linnaea borealis, Lycopodium annotinum, Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Trientalis europaea,* изредка отмечены *Carex globularis* и *Equisetum sylvaticum*. В напочвенном покрове преобладают зеленые мхи (*Pleurozium* ***schreberi, Hylocomium splendes,*** виды рода Dicranum). Поверхность неровная – много замшелого валежа и выбоин от ветровалов. Имеются карстовые воронки диаметром 3–4 и глубиной до 1.5 м.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4 см	Темно-коричневая, слабо разложившаяся подстилка;
A2g [Eg]	4–11 см	Грязно-серый с ржавыми пятнами пылеватый легкий суглинок, рыхлый, тонкие корни, переход постепенный;
B1g [BFg]	11–30 см	Светло-бурый пылеватый суглинок, рыхлый, корни, переход постепенный;
B2 [CRM]	30–95 см	Светло-бурый суглинок, крупнокомковато-угловатой структуры, переход ясный;
BCg [BCg]	90–130 см	Суглинок красно-бурый, плотный, вязкий, бескарбонатный.

Почва: глееподзолистая (светлозем иллювиально-железистый (?) глееватый).

Разрез 16-П (Попов) заложен в 31 км на восток от кордона Большой Шежим на пологом приречном склоне. Пихтово-еловый чернично-папоротничково-зеленомошный лес. В подлеске *Sorbus sibirica*. Подрост елово-пихтовый, высотой до 1 м. Травяно-кустарничковый ярус высотой до 20 см. Преобладает *Gymnocarpium dryopteris,* обильна *Vaccinium myrtillus,* отмечены также *Lycopodi-*

um annotinum, Oxalis acetosella, Trientalis europaea, Carex globularis. Поверхность неровная – много кочек валежного происхождения.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–5 см	Темно-коричневая моховая подстилка, среднеразложившаяся, уплотнена и густо пронизана тонкими корнями, переход ясный;
A2g [Eg]	5–12 см	Грязно-серый легкий суглинок, уплотнен, бесструктурный, пронизан тонкими корнями. Переход ясный;
Bhg [BFg]	12–23 см	Бурый суглинок, со светло-коричневыми потеками гумуса, непрочной мелкокомковато-угловатой структуры, переход заметный;
B1g [CRM]	23–45 см	Красно-бурый суглинок, уплотнен, мелкокомковато-угловатой структуры, пронизан единичными тонкими корнями, встречается мелкая галька разной степени окатанности;
BCg [BCg]	45–90 см	Красно-бурый суглинок, более плотный, крупнокомковато-угловатой структуры.

Почва: глееподзолистая (светлозем иллювиально-гумусово-железистый (?) глееватый).

Как видно из приведенных описаний, рассматриваемые почвы не имеют характерных для текстурного горизонта морфологических признаков: отсутствуют скелетаны (кремнеземистая присыпка) по граням структурных отдельностей вдоль трещин, не выражены кутаны иллювиирования, отсутствует ореховато-призматическая структура, которые достаточно четко прослеживаются в описании профилей почв из разрезов Р-43-09 (Лаптева), Р-53-08 (Лаптева), Р-524-З (Забоева). В профилях разрезов Р-15-08 (Лаптева), Р-24-П (Попов), Р-26-П (Попов), Р-16-П (Попов) суглинистая иллювиальная толща имеет мелкокомковатую структуру с агрегатами неправильной, угловатой формы, характерной для CRM-горизонта. Подзолистый горизонт A2g несет признаки оглеения в виде сизоватых пятен. Процессы оглеения могут затрагивать как весь профиль (Р-16-П), так и только его нижнюю часть (Р-15-08, Р-26-П, Р-24-П). Отличительной особенностью морфологического строения данных почв, помимо отчетливо выраженного CRM-горизонта, является формирование под подзолистым горизонтом иллювиально-гумусово-железистого горизонта Bfh разной степени выраженности, для которого отмечается максимум накопления оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа и, в ряде случаев, органического вещества (табл. 4.7). Оглеенность отдель-

Таблица 4.6

Гранулометрический состав светлоземов иллювиально-железистых

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, % размер частиц, мм					Сумма частиц, %	
				1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-15-08 (Лаптева)											
A2g	6–10(15)	1.77	0.39	2.9	15.7	49.3	6.5	9.7	15.9	67.9	32.1
Bfh	10(15)–20(27)	3.17	1.63	6.3	19.0	35.5	9.1	5.8	24.3	60.8	39.2
Bf	20(27)–35	2.67	1.17	1.8	17.8	42.3	5.3	5.8	27.0	61.9	38.1
B1	35–50	2.58	0.83	1.6	13.9	43.1	5.8	8.6	27.1	58.6	41.5
B2	50–70	2.22	0.70	1.3	61.6	3.7	1.2	5.3	26.9	66.6	33.4
B3	70–80	2.21	0.84	1.1	13.4	48.7	4.1	4.9	27.8	63.2	36.8
B3	80–100	2.91	0.80	1.1	7.1	51.9	4.5	6.6	28.8	60.1	39.9
BCg	100–120	2.46	0.61	0.7	39.7	24.2	3.7	7.0	24.8	64.6	35.5

ных горизонтов (Р-15-08, Р-24-П, Р-26-П) или всего профиля в целом (Р-16-П) позволяет выделить описанные почвы в качестве свелоземов иллювиально-(гумусово)-железистых глееватых.

В отличие от ранее описанных почв (Пастухов, 2008, 2012; Тонконогов, 2010; Русанова, Шахтарова, 2012, 2013; Жангуров и др., 2008, 2011б; Жангуров, 2013), в пределах Печоро-Илычского заповедника светлоземы иллювиально-(гумусово)-железистые формируются на более тяжелых по гранулометрическому составу породах – на средне- и тяжелосуглинистых литологически неоднородных отложениях (табл. 4.6). Для них отмечено обезыливание только подзолистого горизонта, нижележащая минеральная толща профиля практически не дифференцирована по илу, что является характерной чертой светлоземов (Тонконогов, 2012). На глубине ниже 90 см могут залегать суглинки, имеющие, по-видимому, несколько иной валовой состав – с более высоким содержанием соединений кальция и магния, но не карбонатные. Об этом свидетельствует красно-бурая окраска подстилающих суглинков (Р-26-П, Р-16-П) и более высокое содержание в них обменных катионов кальция и магния, чем в вышележащей выщелоченной толще профиля (табл. 4.7).

Почвы кислые по всему профилю, слой свежего листового опада в почве лиственно-елового леса

Физико-химические свойства светлоземов

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании, %	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}			
				ммоль/100 г					%	
Разрез Р-15-08 (Лаптева)										
A0′	0–1	5.89	5.55	29.9	7.17	3.17	4.00	94.00	45.7	2.0
A0′′	1–4	4.88	3.91	55.0	6.17	2.50	3.67	93.48	43.5	1.7
A0′′′	4–6	4.31	3.28	63.3	5.83	2.00	3.83	73.62	33.4	1.16
A2g	6–10(15)	4.15	3.20	11.7	7.58	0.18	7.40	3.48	1.02	0.068
Bfh	10(15)–20(27)	4.50	3.79	16.6	10.18	0.40	9.78	6.61	1.70	0.099
Bf	20(27)–35	4.61	3.76	13.9	9.92	0.17	9.75	3.81	0.57	0.05
B1	35–50	4.72	3.76	13.3	9.75	0.10	9.65	3.28	0.42	0.041
B2	50–70	4.90	3.81	12.5	9.15	0.10	9.05	3.04	0.28	0.032
B3	70–80	4.99	3.74	11.7	8.38	0.10	8.28	2.84	0.138	0.018
B3	80–100	5.12	3.70	11.0	8.20	0.12	8.08	2.80	0.170	0.028
BCg	100–120	5.02	3.63	8.45	4.97	0.05	4.92	2.58	0.113	0.0203
Разрез Р-24-П (Попов)*										
A0	0–7	3.9	3.1	123.81	7.59	2.54	5.05	79.2	–	–
A2g	7–20	3.7	3.1	22.24	7.47	0.77	6.70	5.68	2.03	–
Bh	20–25	4.9	3.8	29.46	9.96	0.39	9.57	6.44	2.37	–
B1	35–45	4.9	4.1	15.13	7.71	0.02	7.69	2.36	0.61	–
B2	70–80	5.1	4.1	12.44	6.54	0.02	6.52	1.55	–	–
BCg	115–125	5.0	4.1	5.46	1.57	0.02	1.55	2.13	–	–
Разрез Р-26-П (Попов)*										
A0	0–4	4.3	3.5	104.9	4.04	1.17	2.87	89.33	–	–
A2g	4–20	4.1	3.0	26.39	8.69	0.02	8.67	8.40	3.98	–
B1g	20–25	4.1	3.8	21.71	7.99	0.02	7.97	5.95	2.03	–
B2	70–80	5.1	4.1	16.16	6.17	0.02	6.15	3.68	–	–
BC	120–130	5.4	4.1	4.41	0.38	0.02	0.36	2.11	–	–
Разрез Р-16-П (Попов)*										
A0	0–5	4.3	3.3	150.15	8.60	1.32	7.28	78.2	–	–
A2g	5–12	4.0	3.3	25.19	11.90	0.19	11.71	7.5	3.15	–
Bhg	12–23	4.0	3.8	17.58	3.57	0.04	3.53	3.5	1.04	–
B1g	30–40	4.6	4.1	12.37	6.12	0.01	6.11	2.7		–
BCg	80–90	4.7	4.0	15.00	10.49	0.01	10.48	2.2		–

* Обменные основания определены по Гедройцу, органический углерод – по Тюрину. Сохранена авторская индексация горизонтов.

Таблица 4.7

иллювиально-железистых

C/N	Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Шверт-мана
	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
	ммоль/100 г			мг/кг		%	%	%	
22.9	56.53	10.31	69.1	1443.0	2867.3	–	–	–	–
25.6	30.79	4.80	39.3	971.4	2078.8	–	–	–	–
28.8	16.45	3.43	23.9	579.8	1198.6	–	–	–	–
15.0	0.15	0.22	3.1	55.0	98.6	0.23	0.10	0.13	0.8
17.2	0.14	0.22	2.1	17.4	117.4	1.03	2.18	3.58	0.6
11.4	0.13	0.23	2.5	11.2	92.9	0.75	0.72	1.10	0.7
10.2	0.09	0.22	2.3	108.9	90.9	0.49	0.48	1.01	0.5
8.8	0.15	0.41	4.3	174.6	86.7	0.46	0.34	0.99	0.3
7.7	0.32	1.05	10.5	162.8	105.4	0.53	0.34	0.79	0.4
6.1	0.28	0.17	4.0	141.3	106.5	0.52	0.31	0.93	0.3
5.6	0.58	0.33	9.7	182.6	105.1	0.38	0.27	0.85	0.3
–	9.73	4.14	10.1	–	–	–	–	–	–
–	0.66	0.63	5.5	–	–	–	–	–	–
–	0.46	0.44	3.0	–	–	–	–	–	–
–	0.36	0.36	4.5	–	–	–	–	–	–
–	1.99	1.14	20.1	–	–	–	–	–	–
–	13.17	2.8	74.5	–	–	–	–	–	–
–	19.97	16.37	25.7	–	–	–	–	–	–
–	0.66	0.59	4.5	–	–	–	–	–	–
–	0.31	0.28	2.6	–	–	–	–	–	–
–	0.25	0.18	2.6	–	–	–	–	–	–
–	15.12	9.17	84.6	–	–	–	–	–	–
–	9.36	9.36	11.1	–	–	–	–	–	–
–	1.12	0.87	7.3	–	–	–	–	–	–
–	0.61	0.51	6.0	–	–	–	–	–	–
–	0.30	1.01	9.6	–	–	–	–	–	–
–	0.76	0.31	6.7	–	–	–	–	–	–

имеет слабокислую реакцию среды ($pH_{сол.}$ 5.55), что обусловлено спецификой химического состава опада березы и осины, относительно обогащенным кальцием и магнием по сравнению с опадом хвойных пород (Пристова, 2008; Дымов и др., 2012а).

Обменная кислотность минеральной толщи профиля на 86–99% обусловлена обменным алюминием, горизонта лесной подстилки – только на 56–71%. Максимум гидролитической кислотности приходится на органогенный А0 (29.9–124 ммоль/100 г почвы) и иллювиально-гумусово-железистый горизонт Bfh (17–30 ммоль/100 г почвы). Для этого же горизонта характерна максимальная величина обменной кислотности (8–10 ммоль/100 г почвы). Минеральная толща выщелочена от обменных оснований. Максимум их содержания приходится на лесную подстилку, где происходит биофильная аккумуляция элементов питания, и на подстилающие моренные (?) суглинки.

Содержание органического углерода в минеральной толще низкое, в его профильном распределении может прослеживаться второй пик, приходящийся на иллювиально-гумусово-железистый горизонт Bfh (разрезы Р-15-08 и Р-24-П). В профилях Р-24-П, Р-26-П отмечено сравнительно высокое содержание органического вещества в минеральной толще – до 2–4%. Отсутствие для разрезов Р-24-П, Р-26-П, Р-16-П детальной аналитической характеристики не позволяет, к сожалению, провести их более качественную диагностику и идентификацию.

В нижней части склонов Высокой Пармы (в южной части увалистого округа) и у подножия чугр (в его северной части) выделены **дерново-подзолистые почвы**. Они формируются под ельниками высокотравными (разрез Р-36-К (Константинова) и пихтово-елово-березовыми разнотравно-папоротничковыми лесами (разрез Р-53-08 (Лаптева). Почвообразующими породами в данном случае могут быть как литологически неоднородные средне- и тяжелосуглинистые отложения (Р-53-08), так и песчано-супесчаные бескарбонатные отложения, подстилаемые или суглинками, или плитняком известняка (Р-36-К).

Разрез Р-53-08 (Лаптева) заложен на левом берегу р. Илыч, в урочище Лек-из, в нижней части склона чугры юго-восточной экспозиции (62°34′36.1″ с.ш., 58°10′04.9″ в.д). Пихтово-елово-березовый лес разнотравно-папоротниковый. Насаждение сложное по составу и структуре, состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.7–0.8. Первый полог (сомкнутость 0.7) сформирован деревьями *Betula pubescens* VII–IX классов возраста (8 единиц по составу) с примесью *Picea obovata*, *Abies sibirica* (по 1 единице)

и *Pinus sibirica*. Высота стволов *Betula pubescens* составляет 16–20 м, диаметр – 20–30 (38) см. Во втором пологе (высота 10–12 м, сомкнутость крон 0.2–0.3) участие *Betula pubescens* снижается (4 единицы по составу). Одновременно возрастает доля *Picea obovata* (4 единицы по составу) и *Abies sibirica* (2 единицы). В третьем пологе (высота 4–6 м, сомкнутость крон 0.2–0.3) превалирует *Abies sibirica* (7 единиц по составу), имеется примесь *Picea obovata* (2 единицы). *Picea obovata* и *Abies sibirica* активно возобновляются. Отмечен единичный подрост *Pinus sibirica*. Разреженный подлесок образован *Ribes hispidulum*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus*, *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый покров хорошо развит (ОПП 60–80%), состоит из нескольких подъярусов. В первом подъярусе (высота 90–120 см) встречаются *Aconitum septentrionale*, *Chamaenerion angustifolium, Crepis sibirica, Milium effusum, Thalictrum minus*. Во втором подъярусе (высота 60–80 см) отмечены *Actaea erythrocarpa*, *Diplazium sibiricum*, *Geranium albiflorum*, *Paeonia anomala*. В третьем подъярусе (высота 20–40 см) растут *Carex rhizina*, *Gymnocarpium dryopteris, Paris quadrifolia, Phegopteris connectilis, Rubus saxatilis, Stellaria bungeana*. Четвертый подъярус (5–10 см) формируют *Adoxa moschatellina*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*. Видовая насыщенность – 31 таксон. К числу наиболее обильных видов относятся *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris, Rubus saxatilis, Oxalis acetosella* (относительное покрытие по 15–20%). По 3–5% составляет удельное покрытие *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis obtusata, Dryopteris expansa*, *Linnaea borealis*, *Milium effusum, Maianthemum bifolium*, *Phegopteris connectilis, Stellaria bungeana, S. holostea, Trientalis europaea*. ОПП напочвенного покрова – 20–25%. Мхи приурочены к колодам, пристволовым повышениям. Наиболее обилен *Pleurozium schreberi*. По 20% составляет удельное покрытие *Hylocomium splendens*, *Dicranum fuscescens*, по 5% – *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–0.5 см	Слой свежего опада из листьев осины, березы, хвои ели, пихты, остатки травянистых растений, рыхлый;
A0″ [O2]	0.5–3.0(4.0) см	Темно-серый, местами коричневый, слаборазложившиеся растительные остатки, рыхлый, свежий, корни, в нижней части подстилки обилие углистых частиц, переход ясный;

A1A2 [AYEL]	3(4)–10 см	Серый суглинок, книзу светлеет, структурированный, мелкокомковато-порошистый, на корнях округлые, близкие к зернистым агрегаты, пористый, свежий, корни, переход постепенный;
A2 [EL]	10–15 см	Белесо-серый суглинок, бесструктурный, слоеватый, пористый, корни, свежий, переход постепенный;
A2B [BEL]	15–25 см	Палево-бурый суглинок, комковатый, агрегаты неправильной формы, разного размера; встречаются мелкие, непрочные, рыхлые, Fe-Mn конкреции, пористый, свежий корни, переход постепенный;
BA2 [BEL]	25–50 см	Светло-бурый с палевым оттенком суглинок, комковатый, книзу по трещинам на агрегатах появляются тонкие кремнеземистые присыпки (скелетаны), мелкие, непрочные, рыхлые, Fe-Mn конкреции, пористый, свежий, корни, переход постепенный;
Bt1 [BT1]	50–60 см	Бурый суглинок, комковатый, агрегаты непрочные, тонкая кремнеземистая присыпка, пористый, корни единичные, границы не выражены, переход постепенный;
Bt2 [BT2]	65–75 см	Бурый суглинок, комковатый с ореховатостью, с глубины 70 см хорошо выражена кремнеземистая присыпка по трещинам, пористый, переход заметный;
Bt3 [BT3]	70–90 см	Бурый суглинок, ореховатый, поверхность темнее, чем внутрипедная масса, на поверхности агрегатов – темные шоколадные натеки (пленки), агрегаты пористые, кремнеземистая присыпка по трещинам выражена слабее, чем в глееподзолистой текстурно-дифференцированной почве, переход постепенный;
BC [BC]	90–100 см	Бурый суглинок, плитчатый, пористый.

Почва: дерново-подзолистая (дерново-подзолистая типичная).

Разрез Р-36-К (Константинова) заложен в 200 км от пос. Якша вверх по Печоре, в окрестностях кордона Шайтановка, в ельнике высокотравном на склоне гряды Высокая Парма. В травяно-кустарничковом покрове ельников высокотравных наиболее обильны *Geranium sylvaticum, Aconitum septentrionale, Thalictrum minus, Atragene sibirica*, много *Rubus saxatilis, Vaccinium myrtillus.* Под покровом трав встречаются небольшие пятна гипновых мхов. Почвообразующие породы – литологически неоднородные песчано-супесчаные бескарбонатные отложения, подстилаемые плитняком

известняка (табл. 4.8). Профиль почвы состоит из следующих горизонтов: A0A1–A1A2–A2B–B–BC–DCa.

В профиле дерново-подзолистых почв фиксируется маломощный гумусоаккумулятивный горизонт, формирующийся под лесной подстилкой. Его появление обусловлено более благоприятными микроклиматическими условиями южных и юго-восточных склонов, способствующих формированию достаточно мощного травяного яруса в лесных сообществах. Не исключено, что на активизацию процессов аккумуляции гумуса в этих почвах оказывают определенное влияние и послепожарные сукцессии – смена хвойных сообществ на лиственные.

Подзолистый горизонт выражен нечетко, имеет белесовато-серую окраску, иногда с палевыми пятнами. В профиле выделяются прогумусированные ходы дождевых червей. При формировании почвы на средне- и тяжелосуглинистых отложениях отчетливо прослеживаются признаки текстурной дифференциации – горизонт Bt имеет ореховатую структуру со скелетанами и кутанами иллювиирования на поверхности агрегатов. Почвы с таким строением характерны для подзоны южной тайги (Почвы..., 1989). В почвах на супесчано-песчаных отложениях текстурная дифференциация не выражена.

В профиле дерново-подзолистых почв прослеживается обезыливание элювиальной толщи и увеличение содержания тонких фракций от верхних горизонтов профиля к нижним (табл. 4.8), характерное для подзолистых и глееподзолистых почв. Почвы имеют кислую и слабокислую реакцию среды. В горизонтах, подстилаемых карбонатной породой (Р-36-К), реакция среды нейтральная (табл. 4.10). Содержание гумуса в гумусоаккумулятивном горизонте – до 5.5% (Р-53-08). Лесные подстилки характеризуются довольно значительным накоплением обменных оснований (до 43–69 ммоль/100 г почвы) и подвижных форм калия и фосфора (табл. 4.10). В минеральной толще их содержание резко падает. Насыщенность основаниями составляет <40%, в почвах на известняках она выше – 56–71%. Распределение оксалато- и дитионитраствоpимых форм Fe_2O_3 по профилю дерново-подзолистых почв дифференцировано по элювиально-иллювиальному типу (табл. 4.10), валовых – по элювиальному (табл. 4.9).

В западной части увалистого округа и придолинных ландшафтах верховьев р. Илыч широкое распространение получили почвы гидроморфного ряда, развитые на суглинистых моренных отложениях в условиях заболачивания под влиянием, главным образом, застойного атмосферного увлажнения. **Болотно-подзолистые почвы**, как уже отмечалось в главе 3, достаточно широко

Таблица 4.8

Гранулометрический состав дерново-подзолистых почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций в процентах (размер частиц в мм)						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-53-08 (Лаптева). Почва: дерново-подзолистая											
A1A2	5–10	2.33	0.91	8.9	18.1	38.9	4.9	7.0	22.2	65.9	34.1
A2	10–15	2.05	0.73	7.3	12.3	42.9	4.5	11.0	22.0	62.5	37.5
A2B	15–25	1.97	1.08	7.2	44.9	12.2	2.4	8.6	24.7	64.3	35.8
BA2	25–30	2.04	1.01	5.9	16.3	40.8	5.7	7.3	23.9	63.0	37.0
BA2	30–40	1.98	1.19	4.9	8.3	47.3	6.1	8.1	25.3	60.5	39.5
BA2	40–50	2.13	0.78	4.6	18.6	37.6	6.1	9.4	23.7	60.8	39.2
Bt1	50–60	1.94	0.92	4.4	51.9	7.3	3.2	6.9	26.2	63.6	36.4
Bt2	60–70	1.67	0.82	3.8	13.2	42.3	6.5	7.7	26.5	59.3	40.7
Bt3	70–90	2.35	0.66	3.5	42.6	13.9	2.9	7.4	29.7	60.0	40.0
BC	90–100	2.38	0.82	3.2	41.5	13.1	6.6	4.1	31.5	57.8	42.2
Разрез Р-36-К (Константинова). Почва: дерново-слабоподзолистая											
A1A2	5–11	0.47	0.45	43.8	39.8	5.4	2.0	4.7	4.3	89.0	11.0
A2B	15–25	0.30	0.33	48.2	38.0	5.2	1.6	2.9	4.1	91.4	8.6
B1	35–45	0.57	0.59	28.6	54.3	6.4	1.8	0.6	8.3	89.3	10.7
B2	50–60	0.96	1.21	27.3	51.6	6.7	1.2	4.8	8.4	85.6	14.4
BC	70–80	1.23	1.70	49.6	29.7	4.6	2.1	1.5	12.4	83.9	16.0

Таблица 4.9

Валовой химический состав дерново-подзолистых почв, % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода, %	Потеря при прокаливании, %	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	P_2O_5	CaO	MgO	MnO	Na_2O	K_2O	Сумма	Молекулярные отношения		
														$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
Разрез Р-36-К (Константинова). Почва: дерново-слабоподзолистая																
A0A1	0–3	5.22	63.53	86.39	0.93	5.28	0.65	4.23	0.69	0.49	0.41	0.70	100.16	–	–	–
A1A2	5–11	0.22	2.61	94.33	0.81	3.41	0.02	0.38	0.16	0.04	0.20	0.68	100.23	308	48	41
A2B	15–25	0.32	1.09	93.47	1.24	3.15	0.02	0.46	0.24	0.02	0.29	0.68	99.85	199	50	40
B1	35–45	0.50	2.17	92.10	1.49	4.14	0.02	0.43	0.27	0.03	0.26	0.53	99.52	165	37	30
B2	50–60	0.98	3.44	91.39	1.61	5.49	0.03	0.50	0.31	0.03	0.26	0.54	100.44	151	28	24
BC	70–80	1.22	3.72	89.28	1.73	6.28	0.05	0.74	0.38	0.04	0.25	0.58	99.59	147	24	21

распространены на территории Республики Коми. Однако в пределах Печоро-Илычского заповедника они, включая болотно-подзолистые иллювиально-гумусные, занимают всего лишь около 1181.9 км^2, или 16.1% площади резервата, что обусловлено спецификой рельефа – хорошей дренированностью предгорных и горных районов. В пределах увалистого почвенного округа на долю болотно-подзолистых почв приходится примерно 13.3% (торфянисто-подзолисто-глееватые) и 9% (торфяно-подзолисто-глеевые) его площади.

Торфянисто-подзолисто-глееватые почвы можно рассматривать как результат первой стадии заболачивания. Почвообразование может идти как на суглинках, так и на двучленных отложениях – супесях, подстилаемых суглинками, или суглинках, перекрывающих песчано-супесчаные отложения. На этих почвах также произрастают елово-пихтовые с примесью березы леса, но более низкого класса бонитета. Обычно в таких лесах больше сухостоя и валежа разной степени разложения. Характеристику торфянисто-подзолисто-глееватых почв даем на примере нескольких разрезов, заложенных в границах увалистого округа.

Разрез Р-25-08 (Лаптева). Водораздел Илыча и Ыджид Анью, левого притока р. Илыч (62°30′0″ с.ш., 58°17′35.5″ в.д.). Выположенная придолинная часть левобережья р. Илыч. Абсолютная высота 172 м над ур.м. Березово-еловый лес хвощово-зеленомошно-сфагновый. Микрорельеф неровный за счет колод и пристволо-

Физико-химические свойства дерново-подзолистых почв,

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании, %	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}			
				ммоль/100 г					%	
Разрез Р-53-08 (Лаптева). Почва: дерново-подзолистая										
A0′	0–1.5	5.62	5.29	37.5	8.00	4.00	4.00	92.95	46	2.4
A0″	1.5–5.0	5.28	4.77	35.9	6.17	2.17	4.00	68.17	32.4	1.62
A1A2	5–10	4.42	3.44	15.8	6.93	0.10	6.83	8.09	3.2	0.21
A2	10–15	4.42	3.51	14.5	7.85	0.12	7.73	5.41	2.0	0.136
A2B	15–25	4.67	3.72	12.8	7.98	0.03	7.95	4.76	1.35	0.107
BA2	25–30	4.80	3.82	11.7	6.38	0.03	6.35	4.28	0.96	0.079
BA2	30–40	4.90	3.87	11.5	5.98	0.03	5.95	4.27	0.94	0.076
BA2	40–50	4.89	3.87	11.0	6.35	0.02	6.33	3.91	0.71	0.065
Bt1	50–60	4.98	3.84	11.2	6.65	0.02	6.63	3.57	0.58	0.054
Bt2	60–70	5.03	3.78	10.5	6.24	0.02	6.22	3.23	0.4	0.045
Bt3	70–90	5.23	3.73	8.83	4.65	0.03	4.62	3.09	0.26	0.036
BC	90–100	5.33	3.70	7.59	3.45	0.03	3.42	2.98	0.22	0.032
Разрез Р-36-К (Константинова). Почва: дерново-слабоподзолистая										
A0A1	0–3	5.7	5.3	32.55	–	–	–	75.12	–	–
A1A2	5–11	6.2	5.0	2.81	–	–	–	3.23	0.91	–
A2B	15–25	5.5	4.5	1.57	–	–	–	1.78	0.58	–
B1	35–45	5.6	4.4	3.17	–	–	–	2.70	0.70	–
B2	50–60	6.0	4.8	3.35	–	–	–	4.17	1.01	–
BC	70–80	7.4	6.8	1.95	–	–	–	3.51	1.10	–

вых повышений. Насаждение состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.6–0.8. Первый полог сложный по составу (5Е4Б1С), средней густоты (сомкнутость крон 0.3–0.5), высотой 18–22 м. Во втором пологе (сомкнутость 0.4–0.5) преобладает *Picea obovata* (8 единиц по составу), имеется примесь *Betula pubescens* (2 единицы). Высота деревьев *Picea obovata* варьирует от 10 до 14(16) м при диаметре стволов 10–18 см. Разреженный третий полог формируют немногочисленные деревья *Picea obovata* и *Pinus sibirica* высотой 4–8 м. Отмечен единичный подрост *Abies sibirica, Picea obovata, Pinus sibirica*. Подлесок разреженный, из *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый покров хорошо выражен (ОПП 55–70%). Высота основной массы растений составляет 30–45 см. Видовая насыщенность низкая, на пробной площади зарегистрировано девять видов. Господствует *Equisetum sylvaticum*, до

Таблица 4.10

на абсолютно-сухую навеску

C/N	Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Швертмана
	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
	ммоль/100 г			мг/кг		%	%	%	
19.2	43.73	16.16	61.5	1123.0	3436.0	–	–	–	–
20.0	33.41	10.47	55.0	647.2	1491.2	–	–	–	–
15.2	2.47	0.90	17.5	100.9	122.9	0.44	0.72	0.99	0.7
14.7	1.76	0.42	13.1	55.0	59.5	0.46	0.79	0.82	1.0
12.6	2.43	0.38	18.0	33.6	44.4	0.60	1.10	0.89	1.2
12.2	1.52	0.46	14.5	59.2	50.6	0.69	1.28	1.15	1.1
12.4	1.58	0.49	15.3	86.6	52.4	0.72	0.74	1.11	0.7
10.9	1.56	0.51	15.8	104.3	55.3	0.63	0.56	1.11	0.5
10.7	1.75	0.55	17.0	126.6	56.7	0.58	0.44	0.99	0.4
8.9	1.95	0.63	19.7	97.1	66.8	0.54	0.44	0.99	0.4
7.2	3.73	1.33	36.4	116.5	99.4	0.45	0.32	1.04	0.3
6.9	3.64	1.36	39.7	111.0	101.6	0.40	0.30	0.92	0.3
–	63.33	4.16	67.5	–	–	–	–	–	–
–	5.04	0.77	67.4	5.93	1.11	0.14	0.14	–	–
–	2.70	1.16	71.1	3.21	0.17	0.09	0.13	–	–
–	3.49	0.58	56.2	3.92	0.70	0.37	0.34	–	–
–	3.88	0.79	58.2	3.32	2.12	0.83	0.34	–	–
–	10.75	1.56	86.3	5.27	2.39	0.86	0.34	–	–

20% составляет удельное покрытие *Carex globularis*. По пристволовым повышениям встречаются кустарнички, типичные для еловых лесов: *Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Linnaea borealis*. Моховой покров почти сплошной (ОПП 95%). На почве доминирует *Sphagnum girgensohnii*, встречаются пятна *Polytrichum commune*. На колодах и пристволовых повышениях обычны мезофитные зеленые мхи: *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Dicranum fuscescens, Ptilium crista-castrensis*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1] 0–6 см Светло-желтый с буроватым оттенком, неразложенный, представлен остатками сфагновых мхов, корни, сохранившие структуру листовые пластинки березы, хвоя, шишки, влажный, переход заметный;

A0″ [O2]	6–8 см	Бурый, среднеразложенный, обилие корней, влажный, рыхлый, переход постепенный;
A0‴ [O3]	8–10(12) см	Темно-коричневый, разложенный, слегка уплотнен, влажный, обилие корней, переход ясный;
A2gh [ELg,hi]	10(12)–11(13) см	Сизовато-серый суглинок, прокрашен потечным гумусом, буреет на воздухе, листоватый, местами мелкокомковатый, рыхлый, корни, влажный, переход постепенный, граница размытая;
A2g [ELg]	11(13)–18 см	Серовато-белесый с сизоватым оттенком суглинок, буреет на воздухе, листоватый, рыхлый, влажный, переход заметный;
A2Bg [BELg]	18–33 см	Неоднородный суглинок: на буром фоне сизовато-серые и ржаво-охристые пятна, мелкокомковатый, пористый, влажный, остатки корней, переход постепенный;
B1g [Bg]	33–48 см	Неоднородный суглинок: серо-сизый с буро-охристыми пятнами и разводами, комковатый, пористый, уплотнен, сырой, переход постепенный;
B2g [BTg]	48–75 см	Бурый суглинок с сизыми пятнами оглеения, структурирован, структура плитчато-комковатая, пористый, в порах остатки отмерших корней, сырой.

Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая (подзолисто-глеевая типичная).

Разрез Р-10-С.У.-2009 (Жангуров). Долина верхнего течения р. Илыч, левобережье р. Пырсъю, заболоченная надпойменная терраса (63°03′23.4″ с.ш., 58°38′13.7″ в.д.). Абсолютная высота 268 м над ур.м. Ельник чернично-зеленомошный (см. илл. 15 – вклейка). Микрорельеф образован пристволовыми повышениями, колодами, ветровальными буграми и западинами. Разрез заложен через микропонижение в «окне» древостоя между группой разновозрастных елей. Первый полог (сомкнутость 0.5–0.6) сложен *Picea obovata* с примесью *Betula pubescens* и *Pinus sibirica*. Высота стволов 18–22 м, диаметр – 15–35 см. В составе второго полога также доминирует *Picea obovata*. Присутствуют *Abies sibirica, Betula pubescens*. Сомкнутость крон составляет 0.2–0.4, высота деревьев 14–18 м при диаметре стволов 12–20 см. В подросте высотой до 3–4 м отмечены все виды, формирующие древостой; наиболее активно возобновляются *Abies sibirica* и *Picea obovata*. Подлесок разреженный,

в его состав входят *Sorbus sibirica* и *Juniperus communis*, достигающие высоты 1.0–1.5 м. В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП от 40 до 80%) доминирует *Vaccinium myrtillus*. Заметного обилия (удельное покрытие по 5–20%) достигают *Equisetum sylvaticum, Empetrum hermaphroditum*. Постоянно, но с небольшим обилием встречаются *Vaccinium vitis-idaea* и *Linnaea borealis*. Мохово-лишайниковый ярус выражен хорошо (ОПП 85–100%). В его составе доминируют *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Ptilium crista-castrensis*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–3 см	Бурый, слаборазложившийся, свежий, корни, переход ясный, граница ровная;
A0″ [O2]	3–9 см	Бурый, хорошо разложившийся, слоистый, остатки древесины, листьев, коры, шишек, пронизан корнями, переход ясный, граница ровная;
A2g [ELg]	9–11 см	Серый легкий суглинок, проявляется фрагментарно, листоватый, корни, переход ясный, граница волнистая;
Bh [Bf,hi]	11–17 см	Неоднородный суглинок: на охристом фоне светло-серые пятна, прокрашен гумусом, крупноглыбистый, уплотнен, единично конкреции, переход заметный;
A2B [BEL]	17–50 см	Палево-охристый легкий суглинок, листоватый, много корней, увлажнен, липкий. На глубине около 20 см встречаются углистые частицы, на глубине 38–48 см – линзы белесо-сизоватого листоватого влажного суглинка, по структуре и морфологии соответствующего горизонту A2g. Во вмещающей массе мелкие белесые камни;
Bg [BTg]	50–80 см	Серовато-бурый средний суглинок, структура комковатая, пористый, липкий, влажный, уплотнен, много обломков пород, встречаются валуны диаметром до 10(15) см. Переход постепенный, граница ровная;
Dg [Dg]	80–100 см	Серовато-бурый, однородный, супесчаный, рыхлый, сырой. Встречаются валуны (до 20 см). Стоит вода.

Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая (подзолисто-глеевая турбированная (?).

Разрез 606 (Забоева). Междуречье Илыча и его левого притока Шежимью. Левобережная часть долины р. Илыч, заболоченное подножие склона с уклоном (около 1°) в сторону Илыча. Смешан-

ный березово-еловый лес луговиково-чернично-долгомошно-зеленомошный. Микрорельеф образуют приствоповые повышения высотой до 30 см. Состав древостоя 5Е5Б. Высота деревьев 10–13 м при диаметре стволов 12–20 см. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus*. Значительным обилием характеризуется также *Avenella flexuosa*. В напочвенном покрове преобладают гипновые мхи (*Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*, виды рода Dicranum), встречаются пятна *Polytrichum commune*, проективное покрытие которых достигает 40%.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–11 см	Темно-коричневая подстилка, в верхней части слаборазложенная, в нижней – сравнительно хорошо разложившаяся, много корней, влажная, переход ясный;
A2gh [ELg,hi]	11–18 см	Неоднородный пылеватый суглинок: на серовато-буром фоне сизо-серые пятна, структура мелкокомковатая, рыхлый, пронизан ризоидами политрихума, влажный, переход постепенный;
A2Bgh [BELg,hi]	18–24 см	Неоднородный пылеватый суглинок: преобладают буро-коричневые тона окраски, комковато-слоеватый, пористый, влажный, корни, переход постепенный;
Bg [Bg]	24–35 см	Палевый пылеватый суглинок, бесструктурный с признаками тиксотропии, крупнослоеватый, плотный, влажный, переход постепенный;
B [BT]	35–80 см	Палевый пылеватый суглинок, однородный, мелкоореховатый, включения редкой гальки, книзу структурные отдельности становятся крупнее, сочится вода, переход заметный;
BCg [BCg]	80–100 см	Светло-бурый пылеватый суглинок, имеются мелкие сизые пятна, комковато-плитчатый, сырой, пористый, переход постепенный;
Cg [Cg]	110–130 см	Сизо-бурый пылеватый суглинок, оглеен, включения валунов и гальки.

Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая (подзолисто-глеевая потечно-гумусовая).

Рассмотренные почвы имеют типичное для торфянисто-подзолисто-глееватых почв строение, характеризующееся сочетанием оторфованной подстилки мощностью 9–11 см, элювиального горизонта A2g(h) с признаками оглеения и прокрашивания верхней части потечным гумусом, плотного, иллювиального (текстурно-

го) горизонта B(g) комковатой, комковато-плитчатой или комковато-ореховатой структуры. Следы оглеения в виде морфологически обособленных зон обезжелезнения (сизые пятна) и окисления (ржаво-бурые) выражены либо только в верхней и нижней части профиля (как, например, в разрезе Р-10-С.У.), либо по всему профилю (Р-25-08). Для торфянисто-подзолисто-глееватых почв свойственна растянутость элювиальной части профиля по сравнению с автоморфными подзолистыми почвами (Забоева, 1975, 1991).

Судя по данным гранулометрического анализа (табл. 4.11), почвы развиты на опесчаненных крупнопылеватых легко- и среднесуглинистых отложениях, возможно, неоднородного литологического состава. В пользу неоднородности отложений свидетельствует более тяжелый гранулометрический состав нижних горизонтов профиля (на глубине 50–100 см), приуроченное к ним же наличие включений валунов и гальки, а также четко выраженное в разрезе Р-10-С.У.-2009 подстилание суглинков супесями. В рассмотренных разрезах элювиально-иллювиальная дифференциация профиля по илу слабо выражена. Повышенное по сравнению с верхней элювиальной толщей содержание илистой фракции (26–33%) в нижних горизонтах может быть как следствием текстурной дифференциации профиля, так и литологической неоднородности почвообразующих пород.

Профиль разреза Р-10-С.У.-2009 несколько отличается от двух других фрагментарностью горизонта A2g, присутствием в профиле специфичного охристого горизонта Bh, залегающего в верхней части профиля под горизонтом A2g и имеющего крупноглыбистую структуру (нетипичную для верхних горизонтов подзолистых и болотно-подзолистых почв), наличием в переходном горизонте A2B фрагментов подзолистого горизонта, четко отличающихся от вмещающей массы специфичной белесой окраской и листоватой структурой. Не исключено, что верхняя часть профиля, вскрытого разрезом Р-10-С.У.-2009, отражает определенный этап сукцессии почвы на участке, нарушенном ветровальным процессом (Васенев, Таргульян, 1995; Алейников, Бовкунов, 2011), – по-видимому, последние ее стадии, поскольку анализ валового химического состава данной почвы диагностирует четкую элювиально-иллювиальную дифференциацию профиля по содержанию оксидов железа и алюминия (табл. 4.12).

Особенности химических свойств торфянисто-подзолисто-глееватых почв в значительной степени определяются активной ролью оторфованной лесной подстилки, которая является основным поставщиком кислых продуктов разложения в минеральную часть

Таблица 4.11

Гранулометрический состав болотно-подзолистых почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Р-25-08 (Лаптева). Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая											
A2hg	10(12)–11(13)	4.48	1.51	39.4	5.2	25.5	3.3	8.4	18.2	70.1	29.9
A2g	11(13)–18	1.76	0.96	10.8	24.8	31.8	4.5	7.7	20.5	67.3	32.7
A2Bg	18–33	1.64	0.96	11.1	25.3	28.1	8.5	8.1	18.9	64.5	35.5
B1g	33–48	1.95	0.53	8.9	16.4	39.2	6.1	9.8	19.7	64.4	35.6
B2g	48–55	2.28	0.63	7.2	37.0	16.8	4.1	9.0	26.0	60.9	39.1
B2g	55–75	2.67	0.79	6.1	22.9	23.0	6.2	9.0	32.8	52.0	48.0
Р-10-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая											
A2g	9–11	1.46	0.44	6.8	37.3	30.0	4.5	8.1	13.4	74.0	26.0
Bh	11–13(17)	1.50	2.96	6.5	38.0	24.8	5.3	5.3	20.1	69.4	30.7
A2B	17–50	1.11	0.17	4.5	38.7	30.0	4.9	7.3	14.8	73.1	26.9
[A2погр.]	35–38	1.00	0.23	4.8	43.8	31.0	4.0	7.7	8.7	79.6	20.4
Bg	50–80	0.99	0.78	8.1	43.0	10.2	1.6	6.9	30.2	61.3	38.8
BC(D)	80–100	1.52	0.28	0.0	61.6	28.1	1.2	1.2	7.9	89.7	10.3

Таблица 4.12

Валовой химический состав торфянисто-подзолисто-глееватой почвы разреза Р-10-С.У.-2009 (Жангуров), % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	TiO_2	S	P_2O_5
A2g	9-11	79.4	3.11	7.07	0.69	0.73	1.30	0.81	0.03	0.14
Bh	11-13	73.7	5.11	8.76	0.84	0.83	1.51	0.86	0.04	0.11
A2B	17-50	77.3	4.87	10.54	0.80	0.70	1.64	0.82	0.02	0.08
[A2погр.]	35-38	80.2	3.03	10.33	0.72	0.67	1.63	0.89	0.02	0.12
Bg	50-80	72.5	5.24	12.79	0.73	1.10	1.96	0.83	0.02	0.09
Dg	80-100	80.9	3.76	9.58	0.98	0.80	1.62	0.63	0.02	0.24

почвенного профиля. Горизонт А0 характеризуется высокой кислотностью, наиболее кислые – нижняя часть подстилки и подзолистый горизонт (табл. 4.13). Существенную роль в проявлении кислотно-основных свойств играет алюминий. Следует отметить, что торфянисто-подзолисто-глееватые почвы более кислые, нежели автоморфные подзолистые. В то же время в лесной подстилке отмечается заметное биологическое накопление обменных оснований, но в силу высокой кислотности степень насыщенности почв основаниями крайне невысока, особенно в минеральной части профиля.

Значительная мощность мохового напочвенного покрова и органогенного горизонта способствует аккумуляции атмосферных осадков, вследствие чего почвенная толща, в особенности в весеннее время, длительно находится в переувлажненном состоянии. Это обусловливает развитие анаэробиозиса, активное протекание глеевых процессов с образованием подвижных форм соединений железа и усиление процессов подзолообразования (Забоева, 1975). Профильное распределение аморфных форм железа имеет элювиально-иллювиальный характер с максимумом накопления в горизонте В. Содержание оксалаторастворимых форм соединений железа в срединных горизонтах превышает концентрацию дитионитрастворимых форм, что иногда отмечается в почвах гидроморфного ряда (Водяницкий и др., 2007). Расчет коэффициента Швертмана (0.8–1.2) диагностирует формирование почв в условиях заболачивания (табл. 4.13).

К более сырым местообитаниям – плоским широким равнинам, где не только затруднен поверхностный сток атмосферных осадков, но и высок уровень почвенно-грунтовых вод – приурочены **торфяно-подзолисто-глеевые почвы**. Они обычно образуют сочетания с торфянисто-подзолисто-глееватыми почвами. В ряду минеральных почв на суглинистых и супесчаных почвообразую-

Физико-химические свойства

Горизонт	Глубина, см	$pH_{водн.}$	pH_{KCl}	Hг, ммоль/ 100 г	Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
					%			
Разрез Р-25-08 (Лаптева). Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая								
Очес	0+3	4.85	3.75	50.3	90.29	40.3	1.09	37.0
A0′	0–6	3.84	3.14	88.2	92.18	41.4	1.28	32.3
A0″	6–8	3.91	3.26	88.2	90.84	41.7	1.55	26.9
A0‴	8–10(12)	4.04	3.36	78.8	84.67	41.9	2.0	21.0
A2hg	10(12)–11(13)	3.95	3.22	35.4	30.42	2.90	0.20	14.5
A2g	11(13)–18	4.12	3.40	13.6	6.80	0.80	0.096	8.3
A2Bg	18–33	4.38	3.63	11.5	4.97	0.70	0.079	8.9
B1g	33–48	4.74	3.59	10.5	3.35	0.24	0.029	8.3
B2g	48–55	5.12	3.55	10.3	2.98	0.71	0.082	8.7
B2g	55–75	5.05	3.56	10.5	3.44	0.88	0.103	8.5
Разрез Р-10-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: торфянисто-подзолисто-глееватая								
A0′	0–3	4.67	4.01	44.9	90.54	40.3	1.42	28.4
A0″	3–9	3.38	2.33	108.0	16.71	45.2	1.34	33.7
A2g	9–11	3.34	2.53	16.2	6.44	2.8	0.14	20.0
Bh	11–13	3.91	3.07	30.3	8.05	3.0	0.13	23.1
A2B	17–50	4.64	3.66	11.0	3.02	0.5	0.03	16.7
[A2погр.]	35–38	4.53	3.60	12.2	2.18	0.48	0.03	16.0
Bg	50–80	4.83	3.45	14.5	3.50	0.37	0.03	12.3
Dg	80–100	5.50	4.03	1.7	1.16	0.10	0.01	10.0

щих породах это наиболее заболоченные почвы. Мощность торфянистой подстилки в них колеблется от 20 до 30 см. Оглеенность выражена по всему профилю. На этих почвах обычно развит угнетенный еловый лес V и Va классов бонитета. Напочвенный покров политрихово-сфагновый. Массивы подобных почв часто встречаются в равнинной части на территории Печоро-Илычского заповедника западнее Высокой Пармы. Морфологическую характеристику торфяно-подзолистых глеевых почв даем по разрезу 4-КВ (Казаков).

Разрез 4-КВ (Казаков) заложен в 4 км к югу от избы Яковкерка на высоте 236 м над ур.м. Елово-березовый лес с небольшой примесью *Abies sibirica* и *Pinus sibirica*. Под пологом встречается угнетенный подрост *Picea obovata* и *Abies sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Equisetum sylvaticum* и *Carex*

Таблица 4.13

болотно-подзолистых почв

Обменная кислотность			Обменные основания		V, %	Подвижные формы		По Тамму, %		По Джексону, %	Коэффициент Шверт-мана
Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г						мг/кг					
9.83	0.67	9.17	18.67	8.16	35	697.7	11176.5	–	–	–	–
30.17	2.50	27.67	8.02	3.06	11	449.3	1571.6	–	–	–	–
27.17	1.50	25.67	11.69	5.10	16	280.9	850.9	–	–	–	–
18.83	0.50	18.33	6.60	3.22	11	251.4	3185.1	–	–	–	–
8.65	0.42	8.23	1.53	1.14	7	126.9	38.9	0.90	0.34	0.34	1.0
7.85	0.13	7.72	0.79	0.55	9	60.9	265.4	0.41	0.34	0.32	1.1
6.78	0.23	6.55	0.53	0.38	7	104.7	38.0	0.38	0.57	0.49	1.2
6.85	0.12	6.73	0.84	0.60	12	49.6	45.1	0.35	0.96	0.87	1.1
6.58	0.07	6.52	2.10	1.45	26	33.6	63.8	0.41	0.82	0.95	0.9
6.37	0.07	6.30	3.29	2.31	35	28.5	18.8	0.47	0.79	0.95	0.8
4.80	2.00	2.80	29.40	8.26	46	–	–	–	–	–	–
11.20	2.53	8.67	6.35	1.80	7	–	–	–	–	0.09	–
5.73	0.13	5.60	0.23	0.26	3	–	–	–	–	0.27	–
8.32	0.05	8.27	0.20	0.16	1	–	–	–	–	1.35	–
4.40	0.03	4.37	0.27	0.17	4	–	–	–	–	1.31	–
3.81	0.01	3.80	0.27	0.16	3	–	–	–	–	0.35	–
8.98	0.01	8.97	0.97	0.82	11	–	–	–	–	1.04	–
0.24	0.01	0.23	0.88	0.66	48	–	–	–	–	0.84	–

globularis, заметного обилия достигает *Rubus chamaemorus*. К пристволовым повышениям приурочены кустарнички *Vaccinium myrtillus*. Моховой покров неоднородный по сложению: в западинах доминирует *Sphagnum girgensohnii*, на микроповышениях – гипновые мхи (*Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*, виды рода Dicranum) и *Polytrichum commune*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [T] 0–19 см Подстилка двухслойная: верхняя часть состоит из почти неразложившихся остатков сфагнума и политрихума, ниже торфяная подстилка имеет темно-бурую окраску и среднюю степень разложения, влажная, корни, переход ясный;

A2gh [ELg,hi]	19–40 см	Грязно-серый пылеватый суглинок, в верхней части темно-бурый за счет прокрашивания потечным гумусом, оподзоленность выражена слабо, ясно видны сизые пятна оглеения; слегка слоистый, сложение рыхлое, в нижней части уплотнен, много корней, переход постепенный;
Bg [BTg]	40–66 см	Светло-серый суглинок с ржавыми пятнами, мелкокомковатый, сырой, переход постепенный;
BCg [BCg]	66–108 см	Ржаво-бурый суглинок, комковатый, плотный, пористый, очень сырой, сочится верховодка, переход постепенный;
Cg [Cg]	108–145 см	Ржаво-бурый суглинок, крупнокомковатый, плотный, очень сырой.

Почва: торфяно-подзолисто-глеевая (торфяно-подзолисто-глеевая).

Весь почвенный профиль сильно переувлажнен. Элювиальным процессом охвачена значительная толща профиля (на глубину до 40 см), но из-за переувлажнения его дифференциация на генетические горизонты выражена слабо, затушевана глеевым процессом. Обычно почвы этого типа имеют сильно кислую реакцию среды и весьма незначительное содержание обменных оснований. Вынос ила и полуторных оксидов из подзолистого горизонта проявляется в меньшей степени, чем в торфянисто-подзолисто-глееватых почвах (Забоева, 1975; Почвы зоны переброски..., 1983).

Рассматривая классификационные вопросы болотно-подзолистых почв, следует отметить, что, согласно принципам классификации и диагностики почв 1977 г., в основу выделения подтипов болотно-подзолистых почв был положен характер увлажнения и особенности органогенного горизонта. Соответственно, тип болотно-подзолистых почв разделяли на группы почв поверхностного (поверхностно-оглеенные) и грунтового (грунтово-оглеенные) увлажнения. В каждой группе по характеру органогенного горизонта выделяли три подтипа: торфянистые, дерновые и перегнойные. Таким образом, в соответствии с официально принятой классификацией почв 1977 г., в типе болотно-подзолистых почв рассматривались шесть подтипов: торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные, дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные, перегнойно-подзолистые поверхностно-оглеенные, торфянисто-подзолистые грунтово-оглеенные, дерново-подзолистые грунтово-оглеенные, перегнойно-подзолистые грунтово-оглеенные.

Как видно, термины «торфянисто-подзолисто-глееватые» и «торфяно-подзолисто-глеевые» почвы в классификации почв 1977 г. отсутствуют. Они использовались в течение длительного времени в

региональной классификации почв Республики Коми при разделении болотно-подзолистых почв на подтипы (Почвы Коми АССР, 1958). При этом в качестве диагностического критерия выделения подтипов был предложен количественный критерий – мощность торфянистой подстилки. При мощности подстилки от 10 до 20 см болотно-подзолистую почву относили к подтипу торфянисто-подзолисто-глееватых, от 20 до 30 см – к подтипу торфяно-подзолисто-глеевых. Болотно-подзолистые иллювиально-гумусовые почвы рассматривались на уровне рода в соответствующих подтипах.

В современной классификации почв России (2004, 2008) мощность органогенного горизонта также используется в качестве диагностического критерия. Она положена в основу выделения типов подзолисто-глеевых и торфяно-подзолисто-глеевых почв в отделе текстурно-дифференцированных. В данном случае подзолисто-глеевые почвы диагностируются по наличию глеевого горизонта в нижней части профиля и признаков оглеения в текстурном горизонте, а иногда и по всему профилю. Торфонакопления не происходит. Для профиля характерен подстилочно-торфяный горизонт мощностью до 10 см. Торфяно-подзолисто-глеевые почвы отличаются от типа подзолисто-глеевых наличием торфяного горизонта мощностью от 15 до 30 см (Классификация почв..., 2004). Таким образом, с позиций новой классификации почв России (2004, 2008), только профиль, вскрытый разрезом Р-4-КВ (Казаков), может быть отнесен к типу торфяно-подзолисто-глеевых почв, тогда как почвы разрезов Р-25-08 (Лаптева), Р-10-С.У.-2009 (Жангуров) и 606 (Забоева) в большей степени соответствуют по диагностическим признакам типу подзолисто-глеевых почв. Такие почвы ранее на территории Республики Коми не выделяли и не рассматривали. В то же время поверхностное оглеение учитывалось при выделении в подзоне средней тайги подзолистых поверхностно-глееватых почв, характеризующихся при небольшой мощности горизонта лесной подстилки (не более 10 см) оглеением подзолистого горизонта вследствие их дополнительного увлажнения атмосферными осадками в микрозападинах (Путеводитель..., 2002).

4.2. Характеристика почв склоновых поверхностей на территории увалистого округа

Специфика геоморфологического строения предгорной (увалистой) полосы (Варсанофьева, 1940, 1961) определяет широкое развитие здесь хорошо дренированных склоновых поверхностей, приуроченных к возвышенностям с отметками абсолютных высот от

250 до 450 м над ур.м. Они представлены в основном в центральной и восточной частях предгорного увалистого почвенного округа, а также в придолинных ландшафтах р. Илыч. В растительном покрове этих ландшафтов значимую роль начинают приобретать темнохвойные насаждения, сложенные в основном *Picea obovata* с примесью *Abies sibirica* и *Pinus sibirica*. По составу и структуре основных ярусов они сходны с фитоценозами горно-лесного пояса западных макросклонов хребтов Северного Урала, входящих в состав горной ландшафтной зоны Печоро-Илычского заповедника (Корчагин, 1940; Непомилуева, 1992; Флора и растительность..., 1997; Дегтева, 2005). В предгорных ландшафтах, относящихся к бассейну Илыча, значительные площади заняты также вторичными мелколиственными (березовыми, осиновыми) и смешанными лесами, формирование которых обусловлено воздействием на растительный покров пожаров как природного, так и в меньшей степени антропогенного характера (Дегтева, 1992, 2005; Флора и растительность..., 1997; Дубровский, 2010).

Почвы, представленные на вершинах и склонах парм и чугр, с известной степенью условности отнесены нами к группе горных почв, выделенных наряду с равнинными в систематическом списке почв Республики Коми (Забоева, 1975; Атлас почв Республики Коми, 2010). Даже в том случае, если они располагаются ниже 250 м над ур.м. – того гипсометрического показателя, который положен в основу разделения равнинных и горных почв в рамках региональной классификации почв Республики Коми (Забоева 1975), они все равно диагностируются нами в качестве горных. Основанием отнесения почв склоновых поверхностей к группе горных (горно-лесных) послужило следующее:

– приуроченность почв к вершинам и склонам возвышенностей (пармы, чугры);

– формирование почв на маломощных щебнистых элювиально-делювиальных отложениях или моренных, подстилаемых плотными породами, что характерно для почв горных областей;

– развитие почв под пологом лесных сообществ.

В границах предгорного увалистого почвенного округа на склонах и вершинах парм и чугр под пологом темнохвойных лесов широко распространены почвы, формирование которых связано с развитием подзолистого процесса. В соответствии с особенностями морфологического строения они диагностированы на типовом уровне как **горно-лесные подзолистые иллювиально-гумусовые** (Почвы Печоро-Илычского..., 1972; Забоева, 1975). В почвенном покрове увалистого округа эти почвы занимают господствующее положение и встречаются на всех высотных уровнях склонов раз-

личной экспозиции, за исключением очень крутых, где активно идут процессы миграции обломков породы и мелкозема вниз по склону и почвообразование существенно нарушается и осложняется склоновыми (эрозионными) процессами.

Характеристика горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых почв, формирующихся в пределах предгорного увалистого округа, дана на примере нескольких разрезов, заложенных на склонах чугр в придолинных ландшафтах р. Илыч (на отрезке реки от устья Ыджид Анью до кордона Исперед).

Разрез Р-8-08 (Лаптева). Левый берег р. Илыч, верхняя часть склона чугры северо-восточной экспозиции (62°30′35.3″ с.ш., 58°12′ 21.8″ в.д.). Абсолютная высота 248 м над ур.м. Елово-пихтовый с березой и кедром папоротниковый лес. Насаждение перестойное, состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.4–0.7. Верхний полог разреженный, сомкнутость крон – 0.3–0.4, его высота 20–24 м. Преобладает *Picea obovata* (7 единиц по составу), имеется небольшая примесь *Abies sibirica, Betula pubescens, Pinus sibirica* (по 1 единице). Второй полог более густой (сомкнутость крон 0.4–0.5). В нем преобладает *Abies sibirica* (8 единиц по составу), высота деревьев которой варьирует от 10 до 16 м при диаметре стволов 18–26 см. Имеется примесь *Betula pubescens* (2 единицы) и *Picea obovata* (отдельные экземпляры). В третьем пологе абсолютно преобладает *Abies sibirica* (8 единиц по составу), отмечены единичные деревья *Picea obovata*. Высота деревьев составляет 4–6(8) м при диаметре стволов 6–14 см, сомкнутость крон 0.2–0.3. *Abies sibirica* не только определяет облик нижних пологов насаждения, но и очень активно возобновляется. Подрост *Picea obovata* заметно менее многочисленный. Отмечен единичный подрост *Pinus sibirica*. Подлесок разреженный, сформирован *Sorbus sibirica*, *Rubus idaeus* и *Rosa acicularis*. Высота яруса не превышает 2 м. Травяно-кустарничковый покров густой (ОПП 80–90%), монодоминантный. Господствует *Dryopteris expansa,* высота растений которого составляет 60–90 см. Во втором подъярусе (высота 15–25 см) наиболее обилен *Gymnocarpium dryopteris* (удельное обилие до 20%), встречаются *Equisetum sylvaticum*, *Vaccinium myrtillus*. Третий подъярус (высота 5–7 см) образуют *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis* (удельное обилие по 5%). Наличие явного доминанта определяет низкую видовую насыщенность травяно-кустарничкового покрова, в составе которого зарегистрировано лишь 11 таксонов. Напочвенный покров выражен слабо, представлен пятнами. Содоминируют *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*. На колодах, пристволовых повышениях, комлях встречаются *Dicranum scoparium*, *D. fuscescens, Ptilium crista-castrensis,* виды

рода Brachythecium. На мощном опаде из листьев папоротников произрастают *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Plagiomnium ellipticum*, виды рода Barbiliphozia.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1(2) см	Буроватый, рыхлый, свежий, состоит из слаборазложенного опада папоротников, листьев осины, березы, листьев и стеблей растений травяно-кустарничкового яруса; переход заметный;
A0″ [O2]	1(2)–5 см	Желтовато-коричневато-бурый, среднеразложенный, частично сохранены фрагменты листовых пластинок, свежий, рыхлый, пронизан корнями, переход заметный;
A0‴ [O3]	5–7 см	Темно-коричневый, хорошо разложенный, рыхлый, обилие корней, примесь мелкозема, мелкозем мелкокомковатый, местами зернистый, обилие белесоватого мицелия, свежий, переход заметный;
A2 [E]	7–10 см	Белесоватый, белесовато-сероватый легкосуглинистый, пылеватый, структура специфическая – комковато-мелкозернистая (крупитчатая?), агрегаты угловатые неправильной формы, ребристые, до 2–3 мм в диаметре, крупные агрегаты имеют неясно-плитчатую структуру, остатки старых полуразложившихся корней, переход ясный;
B [BHF]	10–15 см	Бурый суглинок, комковато-крупитчатой структуры, пористый, встречаются мелкие, непрочные, рыхлые конкреции, свежий, переход постепенный;
BC [BC]	15–30 см	Бурый суглинок более насыщенных тонов, крупнокомковатый, наблюдается утяжеление гранулометрического состава, свежий, включение обломков породы.

Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-гумусово-железистый)

Разрез Р-37-08 (Лаптева). Левый берег р. Илыч в окрестностях о-ва Бияизъяди, 2.5 км вглубь водораздела от русла реки, верхняя часть склона чугры северной экспозиции (62°33′41.2″ с.ш., 58°10′40.9″ в.д.). Абсолютная высота 202 м над ур.м. Елово-березовый лес луговиково-чернично-зеленомошный пирогенного происхождения. Древостой приспевающий, состоит из двух пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.7. В первом пологе абсолютно преобладает *Betula pubescens* (9 единиц по составу), имеется примесь *Populus tremula* (1 единица) и *Picea obovata*. Высота стволов *Betula pubescens* составляет 12–14 м, диаметр – 18–26 см. Во вто-

ром пологе (высота 6–8 м, сомкнутость 0.2–0.3) при сохранении лидирующих позиций *Betula pubescens* (6 единиц по составу) увеличивается доля *Picea obovata* (4 единицы). Примесь *Populus tremula* единичная. *Picea obovata* довольно активно возобновляется. Зарегистрирован единичный подрост *Betula pubescens, Populus tremula, Pinus sibirica*. Подлесок разреженный, образован *Lonicera pallasii, Rosa acicularis, Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый ярус довольно густой (ОПП 60–75%). Видовая насыщенность небольшая, зарегистрировано 15 таксонов. Высота основной массы растений составляет 15–35%. Наиболее обильны *Vaccinium myrtillus* (удельное покрытие до 55%) и *Avenella flexuosa* (до 30%). По 3–5% составляет удельное обилие *Linnaea borealis, Lycopodium annotinum, Luzula pilosa, Melampyrum pratense, Trientalis europaea, Vaccinium vitis-idaea*. Напочвенный покров хорошо развит – ОПП до 80%. Доминирует *Pleurozium schreberi*, до 20% составляет удельное покрытие *Hylocomium splendens*, по 3–5% – *Dicranum fuscescens, D. scoparium*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1 см	Буроватый слой свежего листового опада, слабо затронут разложением, на поверхности листовых пластинок ветки и хвоя, переход заметный;
A0″ [O2]	1–3 см	Буро-коричневый, рыхлый, свежий, представлен растительными остатками разной степени разложения, пронизан корнями, переход постепенный;
A0‴ [O3]	3–4(5) см	Темно-коричневый, рыхлый, относительно хорошо разложенные растительные остатки, переплетена корнями, примесь мелкозема белесого цвета, зерна кварца, свежий, переход заметный;
A2 [E]	4(5)–11(13) см	Белесо-серый песок, отчетливо фиксируются кварцевые зерна, порошистый, фрагментарно мелкокомковато-порошистый, корни, включения гальки и валунов, свежий, переход заметный;
Bf [BF]	11(13)–28 см	Охристо-бурый, супесчаный, комковато-порошистый, пористый, свежий, галька, валуны, корней мало, переход постепенный;
BC [BC]	28–50 см	Светло-бурый, супесчаный, рыхлый, свежий, окатанные валуны.

Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-железистый).

Разрез Р-40-08 (Лаптева). Левый берег р. Илыч в окрестностях окончания о-ва Бияизъяди, средняя часть склона чугры восточной-северо-восточной экспозиции (62°33′01.4″ с.ш., 58°12′49.8″ в.д.). Абсолютная высота 175 м над ур.м., крутизна склона 30–35°. Елово-березово-осиновый лес чернично-зеленомошный. Древостой пирогенного происхождения, состоит из двух пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.7. В основном, первом, пологе (сомкнутость крон 0.6–0.7) доминируют лиственные деревья V–VI классов возраста: *Populus tremula* (8 единиц по составу) и *Betula pubescens* (2 единицы). Высота деревьев *Populus tremula* составляет 12–16 м, диаметр стволов – от 14 до 26 см. В разреженном (сомкнутость крон 0.1–0.2) втором пологе преобладают *Picea obovata* (6 единиц по составу) и *Betula pubescens* (4 единицы). Имеется примесь единичных деревьев *Abies sibirica, Pinus sibirica*. Высота полога составляет 4–6 м. Отмечено довольно активное возобновление *Picea obovata*, слабое – *Abies sibirica*, а также единичный подрост *Betula pubescens, Pinus sibirica, Populus tremula*. Выражен разреженный подлесок из *Juniperus communis, Lonicera pallasii, Rosa acicularis, Sorbus sibirica*. ОПП травяно-кустарничкового покрова составляет 40–75%, в его составе выявлено 23 вида. По высоте растений выделяется несколько подъярусов. В разреженном первом подъярусе (высота 60–110 см) встречаются *Calamagrostis obtusata, C. purpurea, Chamaenerion angustifolium, Geranium albiflorum, Milium effusum*. Высота основного, второго, подъяруса составляет 15–25 см. В нем сосредоточены наиболее обильные виды: доминанты – *Vaccinium myrtillus, Gymnocarpium dryopteris* (удельное покрытие до 20%), *Melampyrum pratense, M. sylvaticum* (по 3-5%), а также *Hieracium murorum, Rubus arcticus, R. saxatilis, Vaccinium vitis-idaea*. В третьем подъярусе (высота до 7–10 см) отмечены *Diphasiastrum complanatum, Linnaea borealis, Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Trientalis europaea*. Напочвенный покров неоднородный по сложению, его ОПП составляет 30–60%. Мхи сосредоточены преимущественно на колодах и пристволовых повышениях. Наиболее обилен *Pleurozium schreberi*, по 20% составляет удельное покрытие *Hylocomium splendens*, видов рода Brachythecium.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–0.5 см	Слой свежего листового опада из листьев березы, осины, рябины, растений напочвенного покрова, слабо затронутых минерализационными процессами, на поверхности отпад ветвей, рыхлый, свежий, переход заметный;

A0″ [O2]	0.5–2.0 см	Коричневатый, среднеразложенный, рыхлый, свежий, переплетен корнями, переход заметный;
A0‴ [Oh]	2–3(4) см	Темно-серый, близкий к черному, перегнойный, мажущий, обильно переплетен корнями кустарничков, в нижней части примесь минеральной массы серого цвета, свежий,
A2 [E]	3(4)–9 см	Белесовато-серый легкий суглинок, мелкокомковато-порошистый, свежий, обилие растительных остатков, корни, включения гальки, переход заметный;
B [BHF]	9–30 см	Светло-бурый с охристым оттенком легкий суглинок, мелкокомковато-порошистый, структурные отдельности непрочные, легко разрушаются, обилие валунов и гальки различного размера, свежий, корни, книзу уплотняется, приобретает более светлую окраску.

Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая (подзол перегнойный).

Почвы развиты как под пологом типичных темнохвойных насаждений (разрез Р-8-08), так и вторичных смешанных лесов послепожарного происхождения (Р-37-08, Р-40-08) на отложениях различного гранулометрического состава – от супесчаных до легкосуглинистых (табл. 4.14). В составе мелкозема преобладают фракции крупного и среднего песка. Дифференциация почв по илу слабо выражена.

В профиле почв, несмотря на небольшую мощность мелкоземистой толщи (30–50 см), четко выражены горизонты оторфованной лесной подстилки А0 мощностью до 4–7 см, подзолистого горизонта А2 мощностью 3–8 см и иллювиального горизонта B(f), залегающего на щебнистом элювии, подстилаемом плотной горной породой. Почвы отличаются значительной кислотностью, особенно минеральная часть профиля, ненасыщенностью основаниями, незначительным содержанием гумуса в минеральной части профиля (табл. 4.15). Характер напочвенного покрова и состав древостоя находят свое отражение в физико-химических свойствах лесных подстилок. В фитоценозах с участием березы и осины подстилки несколько менее кислые, что связано с более выраженной аккумуляцией обменных оснований. Величина степени насыщенности основаниями в подстилках елово-березовых и елово-березово-осиновых лесов 29–57%, в пихтово-еловом лесу – 14–38%. Профильное распределение оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа (табл. 4.15) и полуторных оксидов (табл. 4.16) отражает развитие подзолистого процесса. Аналитические данные в совокупности с морфологическим строением профиля позволили отнести данные почвы в рамках региональной классификации (За-

Таблица 4.14

Гранулометрический состав горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых почв, формирующихся в предгорном увалистом почвенном округе

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм					Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-37-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая											
A2	4(5)–11(13)	0.22	0.20	62.1	23.6	5.2	3.2	0.8	5.0	91.0	9.0
B	11(13)–28	0.67	0.38	60.5	22.6	4.8	0.8	1.6	9.7	87.9	12.1
B	28–50	0.56	0.46	63.2	20.7	4.0	0.8	3.2	8.1	87.9	12.1
Разрез Р-40-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая											
A2	3(4)–9	7.75	1.47	0.68	50.6	8.1	16.2	4.5	4.5	16.1	75.0
B	9–20	2.24	1.70	0.71	49.6	9.8	11.8	6.1	5.3	17.4	71.2
B	20–30	2.42	2.13	0.82	54.6	7.0	10.6	3.3	2.5	22.1	72.2

боева, 1975) к типу горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых.

Аналогичные почвы широко распространены и в пределах горного округа Печоро-Илычского заповедника (см. главу 5). Следует отметить, что в соответствии с современной субстантивно-генетической классификацией (Классификация почв..., 2004; Полевой определитель..., 2008), рассмотренные почвы отвечают типу подзолов в отделе альфегумусовых почв. Формирование их профиля определяется преимущественно процессами альфегумусового подозолообразования (Тонконогов, 2010), чему способствует, несмотря на суглинистый и супесчаный характер почвообразующих пород, их щебнистость. Отсутствие текстурной дифференциации профиля не позволяет рассматривать их в типе подзолистых почв.

Данные почвы в соответствии с морфологическими и физико-химическими свойствами различаются на подтиповом уровне. Почва разреза Р-8-08 соответствует подзолам иллювиально-гумусово-железистым (содержание гумуса в иллювиальном горизонте >2%), разреза Р-37-08 – подзолам иллювиально-железистым (содержание гумуса в иллювиальном горизонте <2%), разреза Р-40-08 – подзолам перегнойным (в нижней части подстилки отчетливо

фиксируется перегнойный материал, а в минеральной части профиля содержится достаточно высокое количество органического вещества – 3–7% гумуса).

Полученные нами данные хорошо согласуются с результатами современных почвенных исследований на территории Печоро-Илычского заповедника (Бовкунов и др., 2010; Семиколенных и др., 2013). При изучении почвенного покрова в бассейне р. Большая Порожная авторами показано отсутствие на склонах текстурно-дифференцированных почв и распространение преимущественно альфегумусовых подзолов. В их составе выделены, помимо указанных нами, подтипы иллювиально-железистых глееватых и иллювиально-гумусово-железистых глееватых подзолов. Кроме того, на двучленных отложениях описаны подзолы иллювиально-железистые контактно-осветленные, в том числе глееватые, а при увеличении проточного увлажнения – торфяно-подзолы глеевые иллювиально-гумусово-железистые.

На крутых склонах, в местах распространения каменных осыпей, почвенный покров представлен **горными слаборазвитыми почвами**, или, по новой классификации почв России (2004, 2008), – литоземами грубогумусовыми. На почвенной карте (см. вложенную карту) они в силу небольшой площади отдельными контурами в увалистом почвенном округе не выделены.

Для примера приводим характеристику разреза Р-9-08 (Лаптева), заложенного в средней части крутого склона чугры восточной экспозиции (62°30′36.1″ с.ш., 58°12′30.1″ в.д.). Левобережье р. Илыч. Абсолютная высота 190 м над ур.м. На поверхности склона крупные валуны, между ними небольшой слой мелкозема, в котором укореняются древесные растения. В древостое отмечены *Abies sibirica, Picea obovata, Betula pubescens*. Травяно-кустарничковый ярус фрагментарный, чаще других видов в нем встречается *Vaccinium vitis-idaea*. В напочвенном покрове зеленые мхи (*Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium, D. fuscescens, Ptilium crista-castrensis*, виды рода Brachythecium).

Морфологическое строение профиля:

Очес [Оч.]	0+3(5) см	Очес зеленых мхов, свежий опад;
A0′ [O1]	0–5 см	Буровато-коричневатый, среднеразложенный с фрагментами сохранивших структуру остатков мхов, свежий, пронизан корнями, переход постепенный;
A0″ [O2]	5–7(8) см	Темно-серый с бурым оттенком, хорошо разложенный, свежий, обилие корней, переход заметный;

Физико-химические свойства горно-лесных подзолистых формирующихся в пределах предгорного

Горизонт	Глубина, см	$pH_{водн.}$	$pH_{сол.}$	Hг, ммоль/ 100 г	Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
					%			
Разрез Р-8-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая								
A0′	0–1(2)	5.96	4.88	42.0	84.82	43.5	2.2	19.8
A0′′	1(2)–5	5.13	4.00	70.5	93.92	46.4	2.4	19.3
A0′′′	5–7	4.46	3.32	77.1	76.84	37.4	1.7	22.0
A2	7–10	3.93	2.93	16.9	5.55	1.58	0.123	12.8
B	10–15	4.07	3.21	15.5	4.69	1.17	0.093	12.6
BC	25–30	4.47	3.70	13.1	4.31	0.93	0.074	12.6
Разрез Р-37-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая								
A0′′	1–3	5.36	4.84	36.7	93.77	46.2	2.3	20.1
A0′′′	3(4)–5	4.90	4.35	41.1	68.15	43.1	2.0	21.6
A2	4(5)–11(13)	4.10	3.03	2.68	1.35	0.63	0.047	13.4
Bf	11(13)–28	4.55	3.55	5.61	1.62	0.62	0.051	12.2
BC	28–50	4.72	3.86	4.82	1.54	0.53	0.049	10.8
Разрез Р-40-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая								
A0′	0–0.5	5.57	5.17	37.5	91.13	45.8	2.1	21.8
A0′′	0.5–2.0	5.46	4.90	35.9	81.19	41.6	1.9	21.9
A0′′′	2–3(4)	4.77	3.88	32.8	37.26	28.8	1.16	24.8
A2	3(4)–9	4.06	2.98	14.2	5.79	4.0	0.21	19.0
B	9–20	4.59	3.46	13.6	3.94	1.9	0.132	14.4
B	20–30	4.64	3.64	14.5	4.79	2.1	0.144	14.6
Разрез Р-9-08 (Лаптева). Почва: горная слаборазвитая								
Очес	0+3(5)	5.11	4.03	44.9	96.76	46.1	1.43	32.2
A0′	0–5	4.98	4.01	56.3	95.47	46.4	1.7	27.3
A0″	5–7(8)	4.24	3.12	84.4	87.58	41.0	1.4	29.3
C	7(8)–23	3.68	2.87	15.5	6.28	1.7	0.085	20.0

C [C] 7(8)–23 см Светло-бурый суглинок, рыхлый, свежий, занимает межвалунное пространство, обилие тонких сосущих корней, с 23 см крупные плиты и валуны породы.

Почва: горная слаборазвитая (литозем грубогумусовый).

По своим морфологическим и физико-химическими свойствам (табл. 4.15) органогенный горизонт литозема грубогумусового идентичен подзолам, формирующимся на менее крутых склонах под пологом аналогичного по составу лесного фитоценоза. Однако в отличие от последних, подстилание валунами и плитняком плотной породы отмечается с глубины 23 см, что служит диагностическим критерием выделения литоземов. Мелкоземистая

Таблица 4.15

иллювиально-гумусовых почв, увалистого почвенного округа

Обменная кислотность			Обменные основания		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Швертмана
Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г						мг/кг		%			
10.17	4.17	6.00	19.98	5.79	38	1712.0	2461.6	–	–	–	–
7.33	3.33	4.00	13.59	3.72	20	1106.0	1084.3	–	–	–	–
8.33	1.33	7.00	11.26	1.58	14	870.3	895.9	–	–	–	–
9.65	0.22	9.43	0.81	0.04	5	31.0	69.4	0.38	0.56	0.69	0.8
9.78	0.27	9.52	0.95	0.06	6	20.5	60.0	0.49	1.05	1.26	0.8
7.25	0.05	7.20	0.68	0.03	5	22.5	68.1	0.44	0.65	1.31	0.5
7.83	3.17	4.67	26.74	9.56	50	1009.0	3021.1	–	–	–	–
5.67	3.83	1.83	12.95	4.22	29	692.7	1765.8	–	–	–	–
0.72	0.08	0.63	0.20	0.13	11	10.4	39.8	0.03	0.02	0.28	0.1
3.47	0.08	3.38	0.20	0.12	5	24.7	29.9	0.18	0.54	0.93	0.6
2.28	0.08	2.20	0.08	0.08	3	20.1	29.5	0.20	0.41	0.77	0.5
9.17	4.50	4.67	39.54	11.08	57	1106.0	3686.2	–	–	–	–
6.17	2.83	3.33	33.74	9.12	54	925.1	2633.6	–	–	–	–
3.17	0.83	2.33	9.62	3.55	29	373.5	978.3	–	–	–	–
7.47	0.17	7.30	0.55	0.49	7	34.8	53.5	0.26	0.42	1.34	0.3
8.08	0.07	8.02	0.62	0.41	7	8.3	46.2	0.43	1.04	3.08	0.3
8.57	0.08	8.48	0.43	0.34	5	10.8	48.3	0.64	0.96	1.30	0.7
6.00	4.17	1.83	12.73	4.57	28	929.3	4362.9	0.02	0.01	–	–
5.83	2.50	3.33	16.03	3.43	26	655.6	1393.9	0.04	0.03	–	–
7.17	3.00	4.17	21.59	2.69	22	529.3	1447.7	0.11	0.10	–	–
0.82	0.27	0.55	0.77	0.01	5	14.1	69.6	0.22	0.20	–	–

толща слабо преобразована процессами почвообразования. Минеральная часть профиля сильнокислая, содержит крайне незначительное количество обменных оснований (табл. 4.15). Высокая кислотность обусловлена в первую очередь миграцией кислых продуктов разложения растительного опада.

На пологих склонах в пределах увалистого почвенного округа также выделены специфические, небольшие по мощности почвы с бурым, недифференцированным или слабодифференцированным профилем. Подобные почвы встречаются в горно-лесном поясе Северного и Среднего Урала на породах самого различного состава – элювии и элюво-делювии сланцев, продуктах выветривания изверженных пород основного, ультраосновного и среднего

Таблица 4.16

Валовой химический состав горно-лесных подзолистых иллювиально-гумусовых почв, % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	S	TiO_2
Р-37-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая											
A2	4(5)–11(13)	72.4	11.84	4.12	0.18	0.73	1.14	1.58	1.98	0.034	1.04
Bf	11(13)–28	70.5	13.56	5.18	0.11	0.8	1.29	1.4	2.11	0.03	0.88
BC	28–50	71.4	14.18	5.35	0.12	0.79	1.28	1.55	2.05	0.03	0.91
Р-40-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая											
A2	3(4)–9	73.8	10.09	4.98	0.11	0.44	0.8	1.58	1.48	0.031	0.82
B	9–20	72.7	12.22	5.7	0.09	0.47	0.97	1.16	1.64	0.031	0.79
B	20–30	72.9	12.25	5.32	0.08	0.48	1.04	1.86	1.69	0.028	0.77

состава (Иванова, 1947, 1949; Богатырев, Ногина, 1962; Фирсова, 1968, 1977; Главатских, 1973; Михайлова, 1970; Фирсова, Дедков, 1983; Фирсова и др., 1983; Семиколенных и др., 2013). Впервые они были описаны на Среднем Урале Е.Н. Ивановой (1947, 1949), которая отметила их существенное отличие по составу коллоидов от подзолистых почв и близость в этом отношении к бурым лесным. В качестве наиболее общих диагностических признаков таких почв выделены: 1) оглинивание (накопление ила и физической глины в верхних горизонтах профиля; 2) слабая дифференциация профиля по валовому химическому составу; 3) специфичность состава почвенного органического вещества. Железо, высвобождающееся в процессе почвообразования, закрепляется в верхних горизонтах. Здесь же отмечается повышенное содержание свободных и окристаллизированных форм Fe_2O_3, что обеспечивает бурые тона окраски профиля. Гумус фульватный, основной формой связи гумусовых кислот с минеральной частью почвы является их связь с подвижными формами R_2O_3. Полученные данные позволяли считать, что почвообразование в таких почвах обусловлено не столько процессом подзолообразования, сколько буроземообразованием.

В систематическом списке почв Республики Коми **буроземы** ранее не выделяли (Забоева, 1975; Атлас почв Республики Коми, 2010). Почвы с бурым недифференцированным профилем обычно рассматривали в типе **горно-лесных торфянисто-дерновых** (Забоева, 1975), или **горно-лесных неоподзоленных почв** (Почвы...., 1958). В классификации почв России (2004, 2008) буроземы выделены на типовом уровне в отделе структурно-метаморфических почв. Они диагностируются по наличию серогумусового рыхлого

комковатого горизонта, в окраске которого отчетливо прослеживаются бурые тона, и залегающего под ним структурно-метаморфического горизонта бурого или коричневато-бурого цвета, отличающегося ореховато-комковатой или мелкоглыбистой структурой. Такие почвы были описаны нами в нижних и средних частях пологих склонов чугр в долине р. Илыч. Для примера приводим описания двух разрезов.

Разрез Р-6-08 (Лаптева) заложен в нижней части склона чугры северо-восточной экспозиции (62°30′35″ с.ш., 58°12′41″ в.д.). Левый берег р. Илыч. Березово-пихтово-еловый лес разнотравно-черничный зеленомошный. Насаждение сложное по составу, состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон 0.4–0.6. Основной, первый, полог (сомкнутость крон 0.4–0.5) сформирован преимущественно *Picea obovata* (7 единиц по составу) с небольшой примесью *Betula pubescens* (2 единицы) и *Pinus sibirica* (1 единица). Высота стволов *Picea obovata* составляет 22–24 м при диаметре 26–34 см. Нижние пологи разреженные (сомкнутость крон 0.1–0.2). Во втором пологе превалируют хвойные: *Picea obovata* (6 единиц по составу), *Abies sibirica* (4 единицы), *Pinus sibirica* (отдельные особи). Высота деревьев 12–16 м при диаметре стволов 14–18 см. Единичные особи этих же видов деревьев (высота 4–8 м, диаметр стволов 10–14 см) формируют третий полог насаждения. Отмечено активное возобновление *Picea obovata* и *Abies sibirica*, единичный подрост *Pinus sibirica* и *Betula pubescens*. Имеется разреженный (сомкнутость до 0.1) подлесок, в состав которого входят *Sorbus sibirica* и *Rosa acicularis*. Травяно-кустарничковый ярус довольно густой (ОПП 65–85%). Его видовая насыщенность невелика – 20 таксонов. Высота основной массы растений (*Carex globularis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lycopodium annotinum*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) составляет 15–25 см. Немногочисленные экземпляры более высоких (40–80 см) растений (*Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Dryopteris expansa*, *Equisetum sylvaticum*, *Geranium albiflorum*) не образуют сомкнутого подъяруса. Господствует *Vaccinium myrtillus*. До 20% составляет удельное обилие *Gymnocarpium dryopteris*, по 5% – *Chamaenerion angustifolium*, *Equisetum sylvaticum*. Остальные виды представлены немногочисленными и единичными экземплярами. Напочвенный покров хорошо выражен (ОПП 60–80%). Доминирует *Hylocomium splendens*, значительна примесь *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *D. fuscescens*. *Sanionia uncinata*, виды рода Brachythecium обильны на колодах (ОПП 10–15%).

Морфологическое строение профиля:

Очес [Оч.]	0–2 см	Очес зеленых мхов, слаборазложенные листовые пластинки осины и березы, рыхлый;
A0′ [AO1]	2–5 см	Буроватый, среднеразложенный, пронизан корнями кустарничков, рыхлый, свежий, переход постепенный;
A0″ [AO2]	5–7 см	Черно-бурый, хорошо разложенный, на контакте с минеральным горизонтом обилие корней древесных растений, свежий, переход резкий;
A1 [AY]	7–17 см	Серовато-бурый суглинок, структурированный, комковатый, единичные агрегаты имеют округлую форму, рыхлый, рассыпчатый, свежий, корни, ходы беспозвоночных животных, нижняя часть бурая, переход постепенный;
Bg [BMg]	17–45 см	Неоднородной окраски суглинок: бурый с сероватосизоватыми пятнами, комковато-ореховатой структуры, книзу неясно-плитчатый, плотный, пористый, марганцовистые примазки, единичные корни, включение гальки и крупных валунов, на поверхности валунов глинистые натеки, свежий. Подстилается плитняком.

Почва: горно-лесная неоподзоленная (бурозем грубогумусовый глееватый).

Разрез Р-36-08 (Лаптева) заложен в средней части пологого склона северной экспозиции к долине ручья. Левый берег р. Илыч в окрестностях о-ва Бияизъяди (62°33′0.6″ с.ш., 58°11′40.7″ в.д.). Елово-березовый лес луговиково-чернично-зеленомошный пирогенного происхождения. Древостой приспевающий, состоит из двух пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.7. В первом пологе абсолютно преобладает *Betula pubescens* (9 единиц по составу), имеется примесь *Populus tremula* (1 единица) и *Picea obovata*. Высота стволов *Betula pubescens* составляет 12–14 м, диаметр – 18–26 см. Во втором пологе (высота 6–8 м, сомкнутость 0.2–0.3) при сохранении лидирующих позиций *Betula pubescens* (6 единиц по составу) увеличивается доля *Picea obovata* (4 единицы), которая довольно активно возобновляется. Примесь *Populus tremula* единичная. Зарегистрирован единичный подрост *Betula pubescens, Populus tremula, Pinus sibirica*. Подлесок разреженный, образован *Lonicera pallasii*, *Rosa acicularis*, *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый ярус довольно густой (ОПП 60–75%). Видовая насыщенность небольшая, зарегистрировано 15 таксонов. Высота основной массы растений составляет 15–35%. Наиболее обильны *Vaccinium myrtillus* (удельное покрытие до 55%) и *Avenella flexuosa* (до 30%).

По 3–5% составляет удельное обилие *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula pilosa*, *Melampyrum pratense*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis-idaea*. Напочвенный покров хорошо развит, ОПП до 80%. Доминирует *Pleurozium schreberi,* до 20% составляет удельное покрытие *Hylocomium splendens*, по 3–5% – *Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*.

Морфологическое строение профиля:

Очес [Оч.]	0–1 см	Слой свежего опада из листьев березы, остатков трав, буроватый, рыхлый, переход заметный;
A0′ [AO1]	1–3 см	Коричневый, рыхлый, полуразложившиеся остатки листьев березы, мхов, травянистых растений, ветви, корни, углистые остатки, переход заметный;
A0″ [AO2]	3–4(5) см	Темно-коричневый, хорошо разложенный, пронизан корнями, в нижней части примесь минеральной массы, углистые частицы, переход постепенный;
A1A2 [AYe]	4(5)–8(9) см	Серовато-бурый с белесоватым оттенком суглинок, комковато-порошистый, мелкозернистый, структура многоуровневая, включения мелкой гальки, корни, свежий; переход постепенный;
A1B [AYB]	8(9)–15 см	Охристо-бурый суглинок, комковато-мелкозернистый, структура многоуровневая, есть крупные агрегаты до 5 см, галька, пористый, свежий, корни, переход постепенный;
B [BM]	15–40 см	Бурый суглинок с охристым оттенком, светлее, чем вышележащий, комковатый, пористый, книзу количество корней уменьшается, галька, валуны.

Почва: горно-лесная оподзоленная (бурозем грубогумусовый оподзоленный).

Данные почвы с недифференцированным бурым профилем сформированы на относительно пологих склонах чугр под пологом березово-пихтово-еловых разнотравно-чернично-зеленомошных (Р-6-08) и елово-березовых луговиково-чернично-зеленомошных (Р-36-08) лесов на тяжелых крупнопылевато-иловатых суглинках (табл. 4.17). Морфологическое строение рассмотренных профилей отвечает диагностическим признакам буроземов – выделяется хорошо структурированный гумусоаккумулятивный горизонт бурых тонов и структурно-метаморфический, с выраженной педогенной структурой. На поверхности почвы в обоих разрезах четко вычленяется грубогумусовая подстилка, обусловленная медленными темпами разложения хвойно-мохового опада в биоклиматических условиях предгорного увалистого почвенного округа.

Таблица 4.17

Гранулометрический состав горно-лесных неоподзоленных и скрытоподзолистых почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-6-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная неоподзоленная											
A1	7–10	2.43	0.85	15.1	9.1	29.5	7.37	16	23	53.7	46.3
A1	10–13	2.27	0.88	8.6	5.0	34.0	10.2	17.6	24.6	47.6	52.4
AB	13–17	2.13	0.87	6.6	7.6	33.5	11.9	18.8	21.7	47.7	52.4
Bg	17–25	1.95	0.63	3.5	47.4	6.9	4.5	12.6	25.1	57.8	42.2
B	25–35	2.07	0.58	4.4	9.6	36.8	9.4	15.1	24.7	50.8	49.2
B	35–40	1.94	0.6	4.1	51.3	0.8	4.4	13.9	25.5	56.2	43.8
Разрез Р-36-08 (Лаптева). Почва: горно-лесная оподзоленная											
A1A2	4(5)–8(9)	2.18	0.90	27.3	8.03	30.7	8.17	10.2	15.6	66.0	34.0
A1B	8(9)–15	3.41	1.61	10.6	13.4	33.9	7.03	8.27	26.8	57.9	42.1
B	15–20	3.05	1.90	8.39	4.8	38.3	7.83	12.4	28.3	51.5	48.5
B	20–40	2.89	1.64	8.16	47.8	1.23	4.94	9.05	28.8	57.2	42.8
Разрез Р-39-К (Константинова). Почва: горно-лесная скрытоподзолистая											
A1A2	3–9	0.82	0.63	46.5	24.3	12.3	2.4	3.9	10.6	83.1	16.9
B	13–23	0.83	0.59	30.4	43.0	8.7	2.6	3.7	11.6	82.1	17.9
B	30–40	1.14	1.01	40.3	30.2	7.4	2.6	4.9	14.6	77.9	22.1
BC	40–50	1.24	1.43	23.8	41.8	11.0	2.8	3.3	17.3	76.6	23.4
Разрез Р-41-К (Константинова). Почва: горно-лесная скрытоподзолистая											
A1A2	4–11	1.93	0.5	7.5	34.7	26.8	4.7	8.8	17.5	69.0	31.0
B	15–25	1.89	0.5	5.0	37.7	22.7	3.7	9.5	21.4	65.4	34.6
B	30–40	2.07	0.5	12.4	33.9	19.4	4.3	8.3	21.7	65.7	34.3
B	40–50	1.93	1.1	7.2	36.9	21.1	3.4	4.9	26.5	65.2	34.8
BC	50–60	2.78	1.6	4.8	19.1	26.3	6.0	7.8	36.0	50.2	49.8
Разрез Р-45-К (Константинова). Почва: горно-лесная скрытоподзолистая											
A1A2	6–12	0.92	0.24	50.9	21.8	10.1	3.0	4.7	9.5	82.8	17.2
B	15–25	1.53	0.21	56.1	12.9	10.2	3.3	6.0	11.5	79.2	20.8
B	30–40	1.12	0.77	50.1	22.9	9.9	2.6	4.4	10.1	82.9	17.1
B	40–50	1.21	0.61	53.4	20.0	8.8	2.6	5.1	10.1	82.2	17.8
BC	50–60	1.70	1.14	25.9	34.5	13.4	3.5	6.7	16.6	73.8	26.2

В разрезе Р-6-08 нижняя часть профиля несет следы оглеения в виде сизоватых пятен и Fe-Mn-конкреций, что позволило диагностировать этот профиль на уровне подтипа бурозема грубогумусового глееватого. В разрезе Р-36-08 белесоватые пятна на общем буром фоне гумусоаккумулятивного горизонта диагностируют развитие подзолистого процесса. Оподзоливание подтверждается аналитическими данными, свидетельствующими о выносе илистых частиц из верхней части профиля (табл. 4.17), элювиальном характере профильного распределения оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа, значительно большей выщелоченности минеральной части профиля по сравнению с разрезом Р-36-08 (табл. 4.18). На основании комплекса морфологических и аналитических данных почва разреза Р-36-08 диагностирована нами как бурозем грубогумусовый оподзоленный. Кислотный гидролиз в этом подтипе бурозема интенсифицирован, по всей видимости, возможным периодическим застоем влаги. О формировании данной почвы в более гидроморфных условиях свидетельствует расчет коэффициента Швертмана: практически во всех горизонтах бурозема грубогумусового оподзоленного его величина составила 0.7, тогда как в буроземе грубогумусовом глееватом – 0.2–0.3.

В целом буроземы, или горно-лесные неоподзоленные почвы по ряду свойств близки к горно-лесным подзолистым иллювиально-гумусовым почвам (по классификации почв России, – альфегумусовым подзолам) – они сильнокислые, ненасыщенны основаниями (табл. 4.18). Высокие значения обменной кислотности обусловлены присутствием в почвенном поглощающем комплексе обменного алюминия. Аккумуляция биофильных элементов отмечается только в горизонте лесной подстилки. В то же время наряду с существенным отличием буроземов от подзолов по морфологическому строению профиля они отличаются значительной прогумусированностью всего профиля (содержание $C_{орг.}$ в гумусоаккумулятивном горизонте 3.3–4.3%, на глубине 30–40 см – 1.3–2.5%). Значимую ролью в формировании гумусоаккуммулятивного горизонта играют травянистые растения, слагающие травяно-кустарничковый ярус фитоценозов, в которых формируются буроземы, а также, по всей видимости, деятельность почвенных животных. Однако, как и в подзолах, почвенное органическое вещество буроземов характеризуется низкой обогащенностью азотом (величина отношения C:N составляет 14–25). Профиль буроземов отличается значительным содержанием дитионитрастворимых форм соединений железа (2–3%) и отсутствием дифференциации по этому показателю (за исключением бурозема оподзоленного).

Физико-химические свойства горно-лесных неоподзоленных

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}				
				ммоль/100 г				%			
Разрез Р-6-08 (Лаптева). Почва: Горно-лесная неоподзоленная											
Очес	0–2	5.56	4.93	37.5	6.17	3.33	2.83	89.90	42.6	1.8	23.7
A′	2–5	4.68	4.03	53.8	3.83	1.33	2.50	78.70	39.4	1.62	24.3
A′′	5–7	4.52	3.67	67.4	5.50	1.50	4.00	71.43	35.6	1.39	25.6
A1	7–10	4.33	3.08	17.3	7.98	0.18	7.80	10.11	3.3	0.145	22.8
A1	10–13	4.29	3.18	21.73	8.52	0.18	8.33	20.48	3.3	0.146	22.6
A1	13–17	4.29	3.28	16.9	8.45	0.15	8.30	9.73	3.0	0.135	22.2
Bg	17–25	4.39	3.36	15.8	8.93	0.07	8.87	8.99	2.7	0.106	25.5
Bg	25–35	4.57	3.53	13.6	7.33	0.02	7.32	8.88	2.6	0.11	23.6
Bg	35–40	4.75	3.60	12.0	5.75	0.00	5.75	8.55	2.5	0.098	25.5
Разрез Р-36-08 (Лаптева). Почва: Горно-лесная оподзоленная											
Очес	0–1	5.37	4.69	42.0	8.33	3.83	4.50	95.14	46.8	2.2	21.3
A0′	1–3	4.87	4.20	67.4	8.67	4.00	4.67	92.52	46.5	2.4	19.4
A0′′	3–4(5)	4.28	3.18	58.8	6.33	1.33	5.00	51.13	32.6	1.55	21.0
A1A2	4(5)–8(9)	3.58	2.75	26.25	9.15	0.60	8.55	9.57	4.3	0.28	15.4
A1B	8(9)–15	4.11	3.35	30.63	14.08	4.80	9.28	7.49	2.6	0.16	16.3
B	15–20	4.41	3.76	23.92	10.38	0.28	10.10	6.83	2.0	0.13	15.4
B	20–40	4.69	3.94	14.2	7.63	0.05	7.58	5.33	1.21	0.081	14.9
Разрез Р-39-К (Константинова). Почва: Горно-лесная скрытоподзолистая											
A0Адер.	0–2	6.1	5.3	19.98	–	–	–	40.03	–	–	–
A1A2	3–9	5.9	4.9	4.41	–	–	–	6.04	1.0	–	–
B	13–23	4.5	4	7.24	–	–	–	3.18	0.58	–	–
B	30–40	5.2	4.2	7.62	–	–	–	3.32	0.74	–	–
BC	40–50	5.5	4.5	4.97	–	–	–	4.15	0.82	–	–
Разрез Р-41-К (Константинова). Почва: Горно-лесная скрытоподзолистая											
A0Адер.	0–3	5.4	4.4	85.03	–	–	–	78.5	–	1.51	–
A1A2	4–10	4.5	3.5	16.75	–	–	–	7.45	2.30	0.19	12.1
B	15–25	4.5	3.6	16.94	–	–	–	5.65	1.43	0.13	11.0
B	30–40	4.8	3.8	15.68	–	–	–	4.36	0.87	0.06	14.5
B	40–50	4.9	3.9	12.51	–	–	–	5.05	0.89	0.03	29.8
BC	50–60	5.5	4.5	7.03	–	–	–	6.88	1.06	0.08	13.3
Разрез Р-45-К (Константинова). Почва: Горно-лесная слабооподзоленная											
A0Адер.	0–4	5.1	4.3	25.34	–	–	–	50.55	–	–	–
A1A2	6–12	5.2	4	3.77	–	–	–	3.6	1.04	–	–
B	15–25	5.3	4.1	5.11	–	–	–	2.88	0.86	–	–
B	30–40	5.8	4.4	4.01	–	–	–	2.25	0.64	–	–
B	40–50	5.8	4.6	3.57	–	–	–	2.63	0.64	–	–
BC	50–60	6.4	4.9	2.83	–	–	–	3.28	0.68	–	–

Таблица 4.18

и скрытоподзолистых почв, на абсолютно-сухую навеску

Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Швертмана
Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г			мг/кг		%			
20.42	3.73	39	1039.0	5633.5	–	–	–	–
19.98	4.22	31	499.8	1102.3	–	–	–	–
34.28	2.79	35	457.7	680.5	–	–	–	–
6.54	0.98	30	24.2	89.0	0.36	0.43	2.13	0.2
5.81	0.86	23	10.7	90.4	0.41	0.69	2.56	0.3
3.94	0.48	21	5.8	64.0	0.37	0.70	2.58	0.3
1.98	0.97	16	2.4	56.7	0.43	0.71	2.22	0.3
2.60	0.18	17	3.1	70.3	0.45	0.75	2.56	0.3
3.33	0.29	23	2.3	68.1	0.43	0.78	2.72	0.3
36.94	11.57	54	971.4	3328.4	–	–	–	–
17.71	5.48	26	1262.0	2537.8	–	–	–	–
4.73	1.75	10	710.3	792.0	–	–	–	–
0.78	0.32	4	110.9	131.6	0.45	0.26	0.39	0.7
0.47	0.17	2	19.7	48.8	0.78	1.93	2.85	0.7
0.30	0.12	2	20.9	40.2	1.12	1.16	2.24	0.5
0.27	0.12	3	36.5	31.3	1.18	0.89	1.28	0.7
41.57	1.23	68	–	–	0	0.02	0.59	0.0
7.4	0.97	65	0.71	202.0	0.15	0.17	0.63	0.3
2.73	0.78	33	0.51	101.0	0.35	0.29	0.82	0.4
2.93	2.15	40	1.72	70.9	0.36	0.33	0.88	0.4
7.23	0.98	62	2.39	58.8	0.29	0.3	0.82	0.4
54.99	12.07	44	20	833.7	–	–	–	–
3.73	2.94	28	2.01	106.7	0.35	0.36	1.08	0.3
2.55	2.17	22	1.12	10.1.9	0.59	0.63	1.39	0.5
2.75	1.96	23	0.71	83.5	0.57	0.43	1.39	0.3
5.71	1.77	37	1.46	93.9	0.85	0.46	1.39	0.3
19.88	1.78	75	2.43	155.8	1.14	0.34	1.58	0.2
21.91	7.3	54	–	–	0.28	0.99	1.17	0.8
3.01	1.55	55	5.0	45.0	0.19	0.35	0.68	0.5
4.28	1.63	54	5.0	45.0	0.35	0.34	0.95	0.3
3.13	0.85	50	14.3	40.0	0.38	0.28	0.73	0.4
3.54	0.73	54	18.3	38.0	0.51	0.27	0.65	0.4
4.06	1.07	64	45.6	57.0	0.57	0.2	0.77	0.3

Следует отметить, что почвы с бурым недифференцированным профилем были описаны нами также в бассейне верхней Печоры, вблизи устья р. Шайтановка на склонах Высокой Пармы (разрезы Р-39-К, Р-41-К, Р-45-К). Почвенный покров этой территории, относящейся к западной части предгорной (увалистой) полосы Северного Урала, изучен слабо. Известно, что в местах выхода карбонатных пород получили развитие дерново-карбонатные почвы, а при залегании известняков за пределами корнеобитаемого слоя в почвах развивается подзолистый процесс (Забоева, Казаков, 1977). В отличие от приилычских чугр, здесь буроземы формируются на бескарбонатных суглинистых и супесчано-суглинистых отложениях, подстилаемых с глубины 60–110 см известняками. Ниже приведена характеристика разрезов, заложенных в пределах склонов Высокой Пармы.

Разрез Р-39-К (Константинова). Высокая Парма. Пологий (крутизна менее 5-6°) склон восточной экспозиции. Березово-еловый лес гераниевый. Состав древостоя 6Е4Б. Подрост *Picea obovata*. Подлесок из *Sorbus sibirica*, *Lonicera pallasii*, *Salix* sp. Микрорельеф образован ветровальными буграми и западинами, колодами, приствоповыми повышениями. В травяно-кустарничковом ярусе наиболее обильна *Geranium albiflorum*, встречаются *Aconitum septentrionale*, *Atragene sibirica*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus* и др. Моховой покров фрагментарный. Наиболее обилен *Pleurozium schreberi*.

Морфологическое строение профиля:

А0Адер. [AYao]	0–3(4) см	Темно-коричневая подстилка, влажная, рыхлая, состоит из растительного опада. В нижней части примесь минеральных частиц, обугленных частиц древесины, много белесых песчинок кварца; густо пронизан корнями;
А1А2 [AYe]	3(4)–13(14) см	Буровато-серый суглинок, порошисто-мелкокомковатый, влажный, плотноватый, густо пронизан корнями, ходы дождевых червей, заметны белесые песчинки, встречаются угли, переход заметный;
В [BM]	12(13)–53(54) см	Бурый пылеватый суглинок, глыбисто-ореховатый, влажный, более плотный, много корней, ходов дождевых червей, прогумусирован, переход постепеннный;
ВС [BC]	53(54)–78 см	Бурая супесь, обломки известняка на глубине 78 см и ниже.

Почва: горно-лесная скрытоподзолистая (бурозем грубогумусированный оподзоленный).

Разрез Р-41-К (Константинова). Пологий (крутизна менее 2–3°) склон юго-восточной экспозиции. Пихтарник папоротниковый. Состав древостоя 9П1Е. Микрорельеф представлен пристволовыми повышениями. Много свежего валежа. Подрост из *Abies sibirica* и *Picea obovata*. Травяной покров густой, состоит из нескольких подъярусов. В основном подъярусе господствует *Dryopteris expansa*, в верхнем подъярусе встречаются *Aconitum septentrionale*, *Chamaenerion angustifolium*, *Veratrum lobelianum*, в нижнем – отмечены немногочисленные экземпляры *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*. Моховой покров практически отсутствует, фрагментарный из зеленых мхов.

Морфологическое строение профиля:

А0Адер. [AYao]	0–3 см	Коричневая подстилка, свежая, рыхлая, состоит из растительного опада. Нижние 1.5–2.0 см связаны с минеральной частью и имеют темно-серый цвет, непрочно комковатую структуру, густо пронизаны живыми корнями;
А1А2 [AYe]	3–11(12) см	Буровато-серый суглинок, порошисто-мелкокомковатый, влажный, рыхлый, густо пронизан корнями, выделяются прогумусированные ходы дождевых червей, заметны белесые минеральные частицы, лишенные красящих «одежд»; переход заметный;
В [BM]	11(12)–48(50) см	Бурый суглинок, имеет непрочно ореховатую структуру, влажный, более плотный, много живых корней, заметны прогумусированные ходы дождевых червей, книзу количество корней уменьшается, цвет суглинка светлеет. В нижней части присутствуют обломки известняка; переход постепенный;
ВС [BC]	48(50)–86 см	Желтовато-бурый суглинок, глыбистый, плотный, вязкий, ходы червей, корни единичные, в нижней части обломки известняка;
DCa [Dca]	с 86 см и более	Слой обломков и плит известняка.

Почва: горно-лесная скрытоподзолистая (бурозем грубогумусированный оподзоленный).

Разрез Р-45-К (Константинова). Пологий (крутизна 8–9°) склон западной экспозиции. Елово-пихтовый лес папоротниковый. Состав древостоя 7П3Е. Подрост из *Abies sibirica* и *Picea obovata*. В подлеске *Sorbus sibirica*. Много валежа. В хорошо развитом высоком и густом травостое абсолютно доминирует *Dryopteris ex-*

pansa. Напочвенный покров угнетен, состоит из зеленых мхов, приуроченных к колодам и пристволовым повышениям.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер. [AYao]	0–4(5) см	Темно-коричневая подстилка, влажная, рыхлая, состоит из растительного опада, нижняя часть с включениями мелкозема темно-серого цвета непрочно-комковатой структуры, одернована, густо пронизана живыми корнями, переход постепенный;
A1A2 [AYe]	4(5)–10(12) см	Буровато-серый легкий суглинок, непрочно-комковатый, много белесых частиц, влажный, рыхлый, густо пронизан корнями, ходы червей, переход постепенный;
B [BM]	10(12)–48(50) см	Бурый средний суглинок, имеет непрочно-ореховатую структуру, влажный, более плотный, чем A1A2, много живых корней, заметны прогумусированные ходы дождевых червей; переход очень постепенный;
BC [BC]	48(50)–60 см	Желтовато-бурый суглинок, глыбистый, плотный, вязкий, ходы червей, обломки известняка, вокруг обломков слой суглинка мощностью до 1.5 см имеет коричневатый цвет, корней мало;
Dca [Dca]	с 60 см и более	Слой обломков и плит известняка.

Почва: горно-лесная скрытоподзолистая (бурозем грубокумусированный оподзоленный).

Все рассмотренные почвы формируются в лесных сообществах с хорошо развитым травяным ярусом из папоротников и высокотравья, что, возможно, обусловлено близостью карбонатных пород и их влиянием на физико-химические свойства почв. Оподзоливание в этих разрезах морфологически проявляется слабо, диагностируется визуально по присутствию во вмещающей массе гумусоаккумулятивного горизонта светлых зерен кварца и аналитически – по данным валового химического анализа (табл. 4.19) и профильному распределению оксалаторастворимых форм соединений железа и алюминия (табл. 4.18).

В связи с тем, что на склонах Высокой Пармы почвообразование идет на изначально литологически неоднородных породах (табл. 4.17), наиболее удобным профилем для оценки аналитической диагностики подзолообразовательного процесса является разрез Р-41-К. Данные анализа (табл. 4.17) позволяют говорить о том, что почва разреза Р-41-К наиболее однородна по гранулометриче-

Таблица 4.19

Валовой химический состав горно-лесных скрытоподзолистых почв, % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая вода, %	Потеря при прокаливании, %	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	P_2O_5	CaO	MgO	MnO	Na_2O	K_2O	Сумма	Молекулярные отношения		
														$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
Разрез Р-39-К (Константинова). Почва: Горно-лесная скрытоподзолистая																
А0Адер.	0–2	4.97	53.25	88.03	1.69	3.51	0.49	3.16	0.56	0.25	0.47	1.27	99.83	146	43	33
А1А2	3–9	0.66	5.86	90.92	1.82	3.93	0.08	0.54	0.30	0.10	0.56	1.06	99.64	137	40	31
В	13–23	0.52	2.80	91.12	1.90	4.22	0.05	0.37	0.32	0.05	0.47	0.93	99.78	126	37	29
В	30–40	0.67	3.48	89.49	2.23	6.04	0.05	0.40	0.44	0.05	0.50	0.98	100.50	106	25	20
ВС	40–50	0.70	4.27	88.05	2.46	6.43	0.08	0.55	0.50	0.06	0.55	1.10	100.15	98	23	19
Разрез Р-41-К (Константинова). Почва: Горно-лесная скрытоподзолистая																
А0Адер.	0–3	8.56	78.50	67.40	3.03	10.95	1.12	10.02	1.56	1.59	1.94	1.47	99.08	59	10	9
А1А2	4–11	1.38	6.22	82.56	3.03	9.71	0.10	0.62	0.64	0.12	1.40	1.45	99.63	73	14	12
В	15–25	1.40	4.85	82.15	3.43	10.30	0.09	0.66	0.67	0.13	1.55	1.46	100.44	64	13	11
В	30–40	1.69	3.85	82.28	3.58	10.34	0.06	0.52	0.84	0.05	1.30	1.32	100.29	61	13	11
В	40–50	1.74	4.31	80.03	4.07	11.74	0.07	0.81	0.96	0.07	1.22	1.37	100.34	52	12	9
ВС	50–60	2.57	5.87	74.19	4.60	15.65	0.09	1.43	1.29	0.10	1.28	1.62	100.25	43	8	7
Разрез Р-45-К (Константинова). Почва: Горно-лесная скрытоподзолистая																
А0Адер.	0–4	5.13	50.39	89.15	1.78	3.91	0.43	1.58	0.40	0.55	0.47	1.11	99.81	135	39	30
А1А2	6–12	0.62	3.60	90.87	1.98	4.05	0.05	0.48	0.30	0.16	0.47	0.88	99.63	126	38	29
В	15–25	0.74	4.13	88.43	2.70	5.54	0.07	0.53	0.47	0.08	0.55	1.06	99.84	87	27	21
В	30–40	0.62	3.30	89.20	2.35	5.22	0.07	0.51	0.43	0.07	0.56	1.00	99.81	99	29	22
В	40–50	0.74	3.31	88.31	2.35	6.03	0.07	0.53	0.45	0.07	0.55	1.00	99.74	98	25	20
ВС	50–60	1.21	4.53	84.81	3.14	7.86	0.08	0.75	0.71	0.08	0.67	1.27	99.88	70	18	14

скому составу. Выявленная в ней некоторая дифференциация по содержанию илистой фракции может быть обусловлена суспензионным выносом ила из верхних горизонтов и накоплением его в нижележащей толще наряду с привносом его боковым внутрипочвенным стоком. В остальных разрезах обеднение илом верхней части почвенной толщи, скорее всего, – следствие литологической неоднородности почвообразующей породы.

По данным валового химического анализа (табл. 4.19) в почве на однородных суглинистых отложениях (Р-41-К) равномерное распределение SiO_2 до глубины 40 см сопровождается обеднением верхних горизонтов оксидами Fe и Al. О протекающем здесь процессе разрушения силикатной части почвы свидетельствует более широкое отношение SiO_2:Al_2O_3 и SiO_2:Fe_2O_3 в горизонте А1А2 по сравнению с горизонтом В. Здесь же, в горизонте А1А2, отмечается минимальное количество оксалаторастворимых форм железа и алюминия (табл. 4.18). Они обнаруживают элювиально-иллювиальное перераспределение с максимумом в горизонте В (глубина 15–25 см). Таким образом, аналитические данные подтверждают морфологически слабо проявляющийся подзолообразовательный процесс, что наряду с особенностями морфологического строения профиля позволяет отнести рассмотренные почвы к подтипу буроземов грубогумусированных оподзоленных. Проявлению процессов оподзоливания, несмотря на наличие травянистых растений, способствует хвойный опад – поставщик кислых гумусовых веществ и, по всей видимости, ярче выраженный в условиях более пологих склонов и мощных (60–80 см) отложений, перекрывающих коренные породы Высокой Пармы, промывной водный режим.

Для буроземов грубогумусированных оподзоленных, формирующихся на склонах Высокой Пармы, характерна кислая и слабокислая реакция среды минеральной толщи (табл. 4.18). Величина pH в верхних горизонтах определяется особенностями лесной растительности: в почвах под елово-пихтовыми папоротниковыми лесами в горизонтах А0Адер. $pH_{водн.}$ 5.1–5.6; под разреженными ельниками с луговой травянистой растительностью в одернованных подстилках $pH_{водн.}$ 6.1-6.7.

Содержание гумуса в горизонте А1А2 составляет 2–4%, в нижележащей толще его количество снижается до 1.0–1.5%. Распределение обменных оснований по профилю почв обнаруживает аккумулятивный характер: в горизонте А0Адер. обменных оснований накапливается до 67 ммоль/100 г почвы, в минеральных горизонтах их содержание резко падает до 3–8. В горизонте, примыка-

ющем к карбонатной породе, оно увеличивается до 22 ммоль/100 г почвы. Насыщенность основаниями минеральной толщи колеблется в широких пределах: выделяются ненасыщенные (степень насыщенности минеральной толщи <40%) и слабонасыщенные (насыщенность 40–60%) почвы. Во всех разрезах в горизонте BC степень насыщенности составляет 62–75%.

В групповом составе органического вещества буроземов грубогумусированных оподзоленных преобладают фульвокислоты: в органогенных горизонтах отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ = 0.5–0.8, в минеральной толще это отношение составляет 0.2–0.4 (табл. 4.20). «Агрессивная» фракция фульвокислот ФК-1а содержится в элювиальной толще в минимальном количестве, в иллювиальных горизонтах ее содержание резко возрастает. В составе гуминовых кислот преобладает фракция ГК-2, связанная в основном с Ca, что обусловлено влиянием близкого подстилания коренной карбонатной породы. Эта фракция может быть также представлена той частью гумусовых веществ, которая прочно связана с поверхностью кристаллической решетки минералов (Александрова, 1980). Фракция ГК-1 в этих почвах практически отсутствует.

Таким образом, несмотря на то, что в изученных почвах макроморфологические признаки подзолообразовния практически не выражены, по аналитическим данным выявляется проявление процессов разрушения минералов в горизонте A1A2, фиксируемое по его обеднению илистыми частицами, валовыми и оксалаторастворимыми формами соединений Fe и Al. Образование морфологически выраженного белесого подзолистого горизонта не происходит, поскольку почвы формируются в условиях хорошей аэрации и преобладания устойчивой окислительной обстановки, что в условиях кислой и слабокислой реакции среды приводит к накоплению малоподвижных гидратированных и безводных оксидов железа (Фирсова, Дедков, 1983; Иванов, 1982, 1984). Бурый цвет мелкозема этих почв обусловлен соединениями Fe, покрывающими поверхность минеральных частиц.

Следует отметить, что буроземы на территории Печоро-Илычского заповедника описаны также и в бассейне р. Большая Порожная (Семиколенных и др., 2013; Бовкунов и др., 2010), где они приурочены к хорошо- и среднедренированным участкам пологих и средней крутизны склонов. Здесь выделены буроземы грубогумусированные, оподзоленные и глееватые, которые формируются в основном под высокотравными лесами. По мнению авторов, особенностью почвенного разнообразия увалистого предгорного района является слабая вертикальная дифференциация почвенной

Таблица 4.20

Содержание и состав гумуса горно-лесных скрытоподзолистых почв, % от общего органического углерода

Горизонт	Глубина, см	$C_{общ.}$, %	C:N	Фракция гуминовых кислот (ГК)							Фракция фульвокислот (ФК)					Гумин	Сгк: Сфк	Ес мг/мл
				ГК-1		ГК-2		ГК-3		Сумма ГК	ФК-1а	ФК-1	ФК-2	ФК-3	Сумма ФК			
				I	II	I	II	I	II									
Разрез Р-31-К (Константинова)																		
А0Адер.	0–2	9.35	–	3.9	20.3	8.7	45.3	6.6	34.4	19.2	4.0	19.7	5.8	13.1	42.6	38.2	0.45	7.4
А1А2	3–9	1.56	–	6.6	37.1	8.5	47.7	2.7	15.2	17.8	5.9	17.0	8.0	17.7	48.6	33.6	0.37	12.2
В	13–23	0.55	–	0	–	8.7	74.4	3.0	25.6	11.7	20.8	14.1	5.2	4.1	44.2	44.1	0.26	6.8
В	30–40	0.59	–	0.5	4.1	8.4	68.8	3.3	27.1	12.2	21.3	17.7	4.9	6.6	50.5	37.3	0.24	8.8
ВС	40–50	0.63	–	3.3	29.2	4.5	39.8	3.5	31.0	11.3	21.2	14.8	12.4	7.1	35.5	33.2	0.20	8.1
Разрез Р-41-К (Константинова)																		
А0Адер.	0–3	22.41	14.8	7.2	–	13.9	–	4.6	–	25.7	2.7	10.4	0	3.2	16.3	58.0	1.57	0.9
А1А2	4–11	2.03	10.7	2.9	22.3	6.0	4.6	4.1	31.5	13.0	10.4	20.4	0.4	5.4	36.6	50.4	0.36	5.0
В	15–25	1.64	12.6	0	–	7.6	73.0	2.8	27.0	10.4	12.6	13.2	1.8	3.8	31.4	58.2	0.33	5.0
В	30–40	0.78	13.0	0	–	6.8	64.8	3.7	35.2	10.5	21.9	18.4	0	4.0	44.3	45.2	0.24	18.9
В	40–50	0.82	27.3	0	–	7.6	77.5	2.2	22.5	9.8	20.5	12.5	4.4	5.1	42.5	37.7	0.23	12.6
Разрез Р-45-К (Константинова)																		
А0Адер.	0–4	28.48	–	7.0	39.3	4.5	25.3	6.3	35.4	17.8	2.5	12.0	0	8.7	23.2	59.0	0.76	1.4
А1А2	6–12	1.08	–	0	–	7.4	63.8	4.2	36.2	11.6	9.9	17.1	6.8	3.0	36.8	51.6	0.32	7.7
В	15–25	0.83	–	0	–	8.3	71.6	3.3	28.4	11.6	21.1	13.6	9.7	3.2	47.6	40.8	0.24	7.9
В	40–50	0.63	–	0	–	13.8	77.1	4.1	22.5	17.9	28.4	10.2	9.8	1.7	50.1	32.0	0.36	10.4
ВС	50–60	0.71	–	0	–	10.3	79.8	2.6	20.2	12.9	21.8	5.5	11.5	2.5	41.3	45.8	0.31	9.1

Примечание. I – % от содержания общего органического углерода в почве; II – % от суммы углерода гуминовых кислот.

толщи и общее преобладание метаморфических процессов. Это определяет широкое распространение на изучаемой территории различных подтипов буроземов, а также почв проблемного классификационного положения, не имеющих в настоящее время места в современной классификации почв России. В частности, к ним отнесены почвы, имеющие признаки периодического переувлажнения с поверхности. В них присутствуют горизонты с признаками глееватости и железистыми охристыми морфонами на грязно-буром фоне. По своим морфологическим и аналитическим данным они не входят ни в одну классификационную систему. Эти почвы на данном этапе выделены авторами в группу почв проблемного классификационного положения, требующих дальнейшего исследования.

Таким образом, предгорная (увалистая) полоса характеризуется не только значительным разнообразием почв, обусловленным сочетанием равнинных и склоновых ландшафтов и, соответственно, многообразием условий почвообразования, но и в целом слабой изученностью почвенного покрова. Его дальнейшее исследование позволит, с одной стороны, расширить систематический список почв Печоро-Илычского заповедника, с другой – решить ряд теоретических вопросов почвообразования в горных ландшафтах.

Глава 5.
ПОЧВЫ СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО ГОРНОГО ОКРУГА

Североуральский горный округ занимает 298.15 тыс. га, или 41.3% площади Печоро-Илычского заповедника. Горная область Северного Урала в морфоструктурном отношении представлена в основном низкогорными и среднегорными складчато-денудационными и денудационно-тектоническими хребтами и массивами (Атлас Республики Коми, 2011). В границы резервата входят несколько горных цепей, расчлененных глубокими продольными и поперечными долинами, по которым протекают многочисленные реки и ручьи (Варсанофьева, 1940). Основные площади на территории горного округа заповедника занимают хребты и массивы высотой 500–700 м над ур.м. Среднегорные плосковершинные хребты высотой 700–900 м над ур.м. распространены преимущественно в юго-восточной части и на севере резервата, где отдельные вершины могут достигать 1000–1200 м над ур.м. – горы Кожим-из (1195), Листовка-Ёль (1095), Койп (1087), Сотчемъёль-из (1040 м над ур.м.).

Почвы горных стран, несмотря на то, что последние занимают практически третью часть площади России, исследованы в значительно меньшей степени, чем почвы равнинных ландшафтов. Это обусловлено труднодоступностью и малой пригодностью горных территорий для хозяйственного использования (Ромашкевич, 1996). Однако в последние годы дискуссионность многих вопросов горного почвообразования обусловила повышение интереса к почвам горных областей многих регионов России (Кузьмин, 1997; Владыченский и др., 2004; Краснощеков, 2008; Молчанов, 2010; Переверзев, 2010 и др.), включая и горные районы Печоро-Илычского заповедника (Втюрин, 2005; Дегтева и др., 2010; Титова, Горячкин, 2010; Бовкунов и др., 2010, 2011; Смирнова и др., 2011; Захаров и др., 2013; Семиколенных и др., 2013).

В современной классификации почв России (2004, 2008) горные почвы не рассматриваются в качестве самостоятельных типов, хотя многие авторы отмечают специфичность формирования почв в горных странах (Ковда, 1973; Ромашкевич, 1996; Влады-

ченский, 1998; Владыченский и др., 2004). Специфика горного почвообразования учитывалась и при характеристике почв горных ландшафтов Республики Коми. Горные почвы в систематическом списке почв республики всегда выделялись в виде отдельной группы типов (Почвы Коми АССР, 1958; Атлас почв Республики Коми, 2010).

В отличие от равнинных ландшафтов, в горах доминирующее положение занимают дренированные почвы. Дренаж обеспечивается прежде всего расчлененностью рельефа, а также щебнистостью самой почвы (Забоева, Казаков, 1974). Особенности геологического строения горных хребтов, их литологическое сложение, высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склонов, гидрологический режим, характер растительного покрова определяют довольно значительное многообразие горных почв и пестроту почвенного покрова (Урусевская, 2007). В частности, на Приполярном и Северном Урале было выделено девять типов горных почв, объединяющих 14 подтипов (Забоева, 1975). В настоящее время систематический список почв, формирующихся в горных областях Республики Коми, существенно расширен за счет выявления ранее не описанных почв (Дымов и др., 2013; Жангуров и др., 2012а, 2013).

Согласно почвенно-географическому районированию горных систем России (Урусевская, 2007), горы Северного Урала относятся к горным системам с гольцово-тундрово-подзолистым типом поясности. В соответствии с картой почвенно-экологического районирования России М 1 : 2.5 млн., здесь в нижнем высотном уровне формируются глееподзолистые почвы и подзолы. Выше они сменяются тундровыми глеевыми дифференцированными почвами, а еще выше – горными примитивными почвами и каменистыми россыпями (Почвенные ресурсы России..., 2010).

Разделение почв Печоро-Илычского заповедника на две крупные группы – горные и равнинные – проведено нами с учетом ряда факторов, прежде всего, с учетом абсолютной высоты территории. Следует отметить, что признаки вертикальной поясности в характере растительного и почвенного покрова начинают проявляться на высоте около 250 м над ур.м. Значительная вытянутость горной части заповедника в меридиональном направлении (ее протяженность с севера на юг около 150 км), различия в микроклиматических характеристиках склонов разной экспозиции обусловливают варьирование границ высотных поясов (Млекопитающие..., 2004). В среднем темнохвойные леса, образующие горно-лесной пояс в пределах резервата, распространены до высоты 550 м над ур.м. (Флора и растительность..., 1997). На высотах от

550 до 650 м над ур.м. горно-лесной пояс переходит в подгольцовый. Его растительный покров представлен разреженными редколесьями из *Betula pubescens*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, изредка *Pinus sibirica*, которые чередуются с фитоценозами горных лугов, зарослей кустарников (*Betula nana*, *Juniperus communis*, видов рода Salix), тундровых сообществ. Выше отметок абсолютных высот 650–730 м над ур.м. господствуют сообщества горных тундр, перемежающиеся с фрагментами каменных россыпей. Они образуют горно-тундровый пояс, сменяющийся на высоте более 800 м над ур.м. зоной гольцов, каменистых осыпей и скал (Горчаковский, 1966; Флора и растительность..., 1997). В связи с вышеизложенным за основу дифференцирования горных почв от равнинных нами взят гипсометрический показатель – абсолютная высота 250 м над ур.м. (Забоева, 1975). Кроме того, учитывали глубину залегания коренных массивно-кристаллических пород. При близком залегании коренных пород и формировании почв на щебнистом элювии или элюво-делювии этих пород почвы относили к горным даже в том случае, если абсолютная высота рельефа местности была ниже 250 м над ур.м. Таким образом, в пределах Печоро-Илычского заповедника горные почвы представлены как на территории Североуральского горного округа, так и предгорного увалистого (см. главу 4). Ниже рассмотрены почвы Североуральского горного округа в соответствии с выделенными высотными поясами.

5.1. Почвы горно-лесного пояса

В пределах горной части Печоро-Илычского заповедника значительная площадь (72.4%) приходится на лесные экосистемы. Они занимают склоны, подножия горных массивов, дренированные шлейфы. На склонах гор до отметок высот 450–500 м над ур.м. обычны еловые, пихтовые и елово-пихтовые с примесью березы леса. В еловых лесах хорошо развит моховой покров, сложенный чаще всего *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens* с примесью *Polytrichum commune*. Из трав и кустарничков наиболее обычны *Gymnocarpium dryopteris, Avenella flexuosa* и *Vaccinium myrtillus*. В понижениях рельефа среди мхов появляется сфагнум, в травяном ярусе начинают господствовать *Equisetum sylvaticum, Carex globularis* и *Rubus chamaemorus*. В заболоченных долинках речушек и ручьев распространены редкостойные еловые леса, под пологом которых преобладает *Filipendula ulmaria*.

С подъемом в горы уменьшаются сомкнутость крон и высота деревьев, насаждения становятся более светлыми. В древостоях снижается доля *Picea obovata* и одновременно усиливаются

позиции *Abies sibirica*. На высотах 400–450 м над ур.м. пихтарники образуют местами хорошо выраженный пояс. Наиболее обычные компоненты пихтовых лесов – крупные папоротники из родов Dryopteris, Athyrium. Они формируют практически сомкнутый покров. Типичен для пихтовых лесов и очень густой подлесок, сложенный *Rubus idaeus*. Мощный опад трав и кустарников практически полностью угнетает мхи. К ложбинам стока на различных высотах приурочены ельники и пихтарники, в покрове которых господствует *Aconitum septentrionale*.

На склонах, покрытых лесами зеленомошного типа, под пологом которых наиболее обильны кустарнички, а примесь трав незначительна, представлены почвы, которые в более ранних публикациях (Забоева, 1975) диагностированы и показаны на почвенной карте (см. вложенную карту) как **горно-лесные глееподзолистые иллювиально-гумусовые**.

Характеристику этих почв даем на примере нескольких разрезов.

Разрез 558 (Забоева). Хребет Кычил-из, абсолютная высота 380 м над ур.м., южный склон крутизной 5–6°, елово-пихтовый лес с единичной примесью березы. Высота деревьев 13–17 м, диаметр 13–17 см, сомкнутость крон 0.6. В подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus*, значительно обилие *Avenella flexuosa*, встречается *Gymnocarpium dryopteris*. Напочвенный покров формируют *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, виды рода Dicranum. В микрорельефе имеются криогенные бугорки.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Торфянистая подстилка, плохо разложившаяся, переплетена корнями;
A2hg [ELhi,g]	3–10 см	Сизовато-темно-серый суглинок, порошистый, с признаками горизонтального расслоения, редкая щебенка кристаллических сланцев, переход короткими языками;
Bh [BH]	10–20 см	Темно-бурый суглинок с коричневатым оттенком, мелкокомковатый, редко включения щебня, переход постепенный;
BC [BC]	20–40 см	Бурый суглинок, комковатый, с редкой щебенкой;
C [C]	40–50 см	Обильно-щебнистый суглинок, с 50 см — сплошная щебнистая масса.

Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-гумусовый).

Разрез 540 (Забоева). Хребет Кычил-из, абсолютная высота 480 м над ур.м., склон южной экспозиции, крутизна 10°. Елово-пихтовый лес с примесью березы и кедра. Высота деревьев 12–15 м, сомкнутость крон 0.6. В подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Vaccinium myrtillus* и *Avenella flexuosa*. Напочвенный покров из зеленых мхов.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4 см	Торфянистая подстилка, плохо разложившаяся, переплетена корнями;
A2hg [ELhi,g]	4–12 см	Сизо-серый щебнистый суглинок, корни единичные, переход резкий по цвету;
Bh [BH]	12–22 см	Буро-коричневый щебнистый суглинок, порошисто-комковатый, книзу щебнистость возрастает, переход постепенный;
BC [BC]	22–35 см	Темно-бурый щебнистый суглинок, содержание обломков пород до 50–60%;
C [C]	35–65 см	Желтовато-бурый суглинок между обломками кварцито-хлоритовых сланцев.

Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-гумусовый).

Разрез 560 (Забоева). Хребет Щукаель-из, абсолютная высота 450 м над ур.м., северный склон, крутизна 8°. В микрорельефе криогенные бугорки высотой 10–15 см с диаметром 50–60 см, которые занимают 5–10% поверхности. В бугорках морфологическое строение глееподзолистых почв не нарушено. Лес елово-пихтовый с березой, единично кедр. В подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus*, обильна *Avenella flexuosa*, встречаются *Dryopteris expansa, D. carthusiana, Gymnocarpium dryopteris*. Напочвенный покров формируют *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, виды рода Dicranum.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4 см	Темно-коричневая торфянистая подстилка, слабо разложившаяся, обильно переплетена корнями;
A2g [ELg]	4–8 см	Белесый суглинок, сложение листоватое, много обломков породы, корни;
Bh [BH]	8–21 см	Темно-коричневый суглинок, порошистый, щебнистый, в более темноокрашенных местах уплотнен – сцементирован, книзу окраска светлеет;

BC [BC]	21–31 см	Желто-бурый суглинок, щебнистый;
C [C]	31–40 см	Желто-бурый обильно-щебнистый суглинок.

Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-гумусовый).

Разрез 513 (Забоева). Вершина горы Кузь-Чугра, абсолютная высота 470 м над ур.м., микрорельеф образован ветровальными буграми и западинами, елово-пихтовый лес с примесью березы (5Е5П+Б). Много сухостоя. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Dryopteris exspansa*, значительно обилие *Vaccinium myrtillus*. Отмечены типичные виды таежных лесов: *Linnaea borealis*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria bungeana*. Напочвенный покров образован зелеными мхами.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–2 см	Буро-коричневая сухая торфянистая подстилка, слабо разложившаяся;
A2hg [ELhi,g]	2–4 см	Темно-серый щебнистый суглинок, порошистый, корни, переход постепенный;
Bh [BH]	4–11 см	Темно-коричневый щебнистый суглинок, сухой;
C [C]	11–20 см	Светло-коричневый щебнистый суглинок, глубже 20 см залегают плиты кристаллического сланца.

Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая (подбур оподзоленный иллювиально-гумусовый (?).

Эти почвы в определенной степени морфологически напоминают глееподзолистые почвы равнинных лесов. В их профиле ясно выражена элювиально-иллювиальная дифференциация, обусловленная развитием подзолистого процесса, широкое развитие которого в горно-лесном поясе Северного Урала связано с кислым характером элювия кристаллических кварцито-серицитовых сланцев, достаточно выветрелых и бедных щелочноземельными металлами. Подзолистый горизонт более четко выражен на северных и восточных склонах. Из-за обилия щебня оглеение не всегда морфологически проявляется в минеральной части профиля. Текстурная дифференциация профиля отсутствует.

Почвы сильнокислые – величины кислотности солевых вытяжек из верхних горизонтов почв варьируют в пределах от 3.0 до 3.7 единиц pH (табл. 5.1). Сумма обменных оснований очень незначительна. Биогенной аккумуляции оснований в минеральных горизонтах почв не наблюдается. Гумусовые вещества ненасыщены основаниями.

Таблица 5.1

Физико-химические свойства почв горно-лесного пояса

Горизонт	Глубина, см	pH		Гумус, %	Hг	Обменные катионы			V	По Тамму		По Джексону
						Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
		водн.	сол.		ммоль/100 г				%			
Разрез 513 (Забоева). Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая												
A0	0–2	4.7	3.7	–	90.1	12.4	11.3	11.0	21	0.88	0.88	–
A2hg	2–4	4.0	3.1	6.3	30.7	0.9	0.4	15.1	4	0.42	0.65	0.96
Bh	4–11	4.2	3.5	5.5	29.3	0.3	0.3	16.1	2	1.25	0.84	1.41
C	11–20	4.7	3.9	4.9	24.2	0.2	0.1	13.7	1	0.64	1.47	1.84
Разрез 540 (Забоева). Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая												
A0	0–4	4.0	3.2	–	163.8	15.1	6.5	33.8	12	0.22	0.56	–
A2g	4–12	4.2	3.0	1.5	6.2	0.5	0.3	2.3	11	0.16	0.75	–
Bh	12–22	4.1	3.4	4.2	31.9	0.6	0.4	17.3	3	0.67	1.45	–
BC	22–32	4.5	3.9	3.3	16.5	0.5	0.3	16.2	5	0.97	1.87	–
C	60–65	5.4	4.3	1.3	6.3	0.3	0.2	5.3	7	0.71	0.42	–
Разрез 558 (Забоева). Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая												
A0	0–3	5.0	3.6	–	105.3	21.5	8.6	29.8	22	1.51	0.52	–
A2hg	3–10	4.3	3.1	5.0	23.5	1.0	0.9	44.0	7	0.41	0.40	–
Bh	10–20	4.6	3.7	3.7	18.1	0.8	0.3	15.0	6	1.00	1.60	–
BC	30–40	4.7	3.9	2.6	5.4	0.6	0.2	11.3	13	–	–	–
C	40–50	5.1	4.1	1.7	12.6	0.5	0.3	7.7	6	0.63	0.70	–
Разрез 560 (Забоева). Почва: горно-лесная глееподзолистая иллювиально-гумусовая												
Ao	0–4	4.2	3.1	–	145.5	12.9	11.3	40.9	14	0.43	0.22	–
A2g	4–8	3.9	3.5	1.6	18.8	0.8	0.2	10.0	6	0.25	0.10	–
Bh	10–20	5.0	4.2	5.9	13.7	0.5	0.2	13.1	5	1’.40	1.98	–
BC	21–31	5.0	4.3	3.0	5.4	0.4	0.2	4.3	10	1.12	1.84	–
C	31–40	5.0	4.4	1.4	3.6	0.3	0.2	3.3	12	1.09	1.14	–

Окончание табл. 5.1

Горизонт	Глубина, см	pH		Гумус, %	Нг	Обменные катионы			V	По Тамму		По Джексону
						Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
		водн.	сол.		ммоль/100 г				%			
Разрез Р-19-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая												
A0	0–6	4.10	3.10	41.0*	64.40	10.24	3.29	–	17	–	–	0.13
A2	6–10	3.63	2.62	1.5	12.20	1.13	0.66	–	13	–	–	0.10
Bhf	10–16	4.49	3.58	2.9	12.50	2.26	1.16	–	22	–	–	1.63
B1	16–40	4.76	3.80	1.2	9.04	1.72	0.81	–	22	–	–	1.09
Разрез Р-20-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая												
A0′	0–3	4.14	3.20	43*	73.70	12.74	1.24	–	16	–	–	0.15
A0″	3–5	3.98	3.07	42.3*	80.60	1.56	1.18	–	3	–	–	0.37
A2	5–20(25)	4.02	3.16	0.9	6.25	0.22	0.12	–	5	–	–	0.21
Bf	20(25)–45	4.38	3.46	1.7	13.10	0.15	0.19	–	3	–	–	1.34
BC	45–60	4.71	3.77	0.9	7.76	0.11	0.11	–	3	–	–	0.77
Разрез 503 (Забоева). Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая оподзоленная												
A0	0–3	5.1	4.2	–	46.8	23.2	7.7	7.1	40	0.13	1.82	0.86
A1A2	3–14	4.8	4.2	5.6	22.8	1.4	0.6	12.3	8	0.83	1.46	0.83
B	14–24	4.3	3.3	3.3	19.1	0.9	0.6	9.2	7	0.75	0.95	1.61
BCg	24–35	4.6	3.8	3.2	17.8	0.8	0.6	8.4	7	0.99	2.31	1.63

* Содержание органического углерода.

Основным генетическим качеством рассмотренных почв, как и равнинных глееподзолистых, остается накопление светлоокрашенных подвижных органических соединений, мобилизующих железо и алюминий из первичных и вторичных минералов. Первоисточником гумусовых кислот является торфянистая подстилка. Внутрипрофильное перераспределение подвижных органических веществ может иметь элювиально-иллювиальный характер (разрезы 540 и 560) либо отличаться постепенным уменьшением содержания гумуса вниз по профилю (разрезы 513, 558). В этом случае максимальное содержание гумусовых веществ в минеральной части профиля приходится на горизонт A2hg. В то же время несиликатные формы железа и алюминия в этом горизонте представлены в минимальном количестве, наибольшее их накопление отмечено в горизонте Bh. **Образование иллювиального алюмо-железисто-гумусового горизонта Bh связано с миграцией и последовательным насыщением** наиболее химически активных фракций фульвокислот железом и алюминием, высвобождающимся из силикатов в процессе кислотного гидролиза (Забоева, 1975).

Учитывая суглинистый гранулометрический состав мелкозема рассмотренных почв, в систематическом списке почв Республики Коми они, несмотря на отсутствие текстурной дифференциации профиля, отнесены к типу горно-лесных подзолистых, подтипу горно-лесных глееподзолистых иллювиально-гумусовых почв (Забоева, 1975). В качестве основных черт своеобразия горных глееподзолистых почв отмечены укороченность и щебнистость профиля. Обилие щебня способствует проявлению элювиально-иллювиального почвообразования. При этом на склоновых почвах иллювиальный горизонт является результатом одновременного воздействия автохтонных и аллохтонных процессов. Укороченность профиля и наличие бокового стока по поверхности коренной породы объясняет высокое накопление в горизонте Bh органо-минеральных комплексов и аморфных полуторных оксидов.

Аналогичные по строению почвы формируются на склоновых поверхностях, где мелкозем имеет более легкий гранулометрический состав – песчано-супесчаный или супесчано-легкосуглинистый. Для примера приводим описание двух разрезов, также заложенных в горно-лесном поясе хребта Кычил-из.

Разрез Р-19-СУ-2009 (Жангуров). Нижняя часть горно-лесного пояса (см. илл. 10 – вклейка). Пологий склон юго-западной экспозиции (63°03′23.2″ с.ш., 58°44′16.2″ в.д.). Абсолютная высота 317 м над ур.м. Пихтарник чернично-папоротничково-зеленомошный. Древесный ярус сомкнутый (0.4–0.7), разделяется на два полога. Первый сформирован пихтой, березой, кедром и елью

(4П4Б2К+Е), высота деревьев 16–19 м, диаметр стволов варьирует от 24 до 50 см, сомкнутость полога 0.2–0.3. Состав второго полога 6П4Е+Б. Высота стволов 6–12 м, диаметр 18–20 см, сомкнутость крон 0.2–0.4. Под пологом леса наиболее активно возобновляются ель и пихта, единично – береза и кедр. В подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе, ОПП которого достигает 80%, наибольшим обилием отличается *Gymnocarpium dryopteris*. Также к ценотическому ядру сообществ данной ассоциации относятся такие виды, как *Vaccinium myrtillus* и *Dryopteris expansa*. В составе мохово-лишайникового яруса (ОПП 40–50%) ведущую роль играет *Pleurozium schreberi*, отмечены *Hylocomium splendens*, *Dicranum fuscescens* и *Polytrichum commune*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–6 см	Темно-серая сухая войлокообразная подстилка, пронизана корнями, переход постепенный, граница ровная;
A2h [Ehi]	5–10 см	Светло-серая супесь, в верхней части пропитана гумусом, комковато-плитчатая, много корней, камни, галька, переход постепенный, граница ровная;
Bhf [BHF]	10–16 см	Серо-палево-охристая супесь, пропитана гумусом, пористый, сухой, крупно-глыбистый, уплотнен, ходы червей;
B [BC]	16–40 см	Охристая супесь, пористая, плитчатый, ходы червей, обилие гальки, валунов, хорошо выветрелых обломков породы.

Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-гумусовый).

Разрез Р-20–СУ (Жангуров). Склон юго-западной экспозиции (63°03′34.2″ с.ш.; 58°45′02.7″ в.д.). Абсолютная высота 430 м над ур.м. Разрез заложен в 50 м от каменной россыпи вверх по склону (см. илл. 12 – вклейка). Почвы фрагментарные, часто с глубины 10–15 см подстилаются крупной плитой горной породы. На дневную поверхность выступают крупные блоки горных пород размерами до 50 см. Растительный покров представлен пихтарником чернично-зеленомошным (субассоциация пихтарник луговиково-чернично-зеленомошный). Первый древесный полог слабо сомкнутый (0.1–0.2), имеет состав 6Е2К2Л. Высота деревьев 12–16 м, диаметр стволов 28–32 см. Основным является второй древесный полог (сомкнутость 0.2–0.4), который сложен пихтой (6 единиц по составу) и березой (4 единицы). Высота полога 10 м, диаметр стволов 16–20 см. Наиболее активно возобновляются пихта и ель, от-

мечен немногочисленный подрост березы и кедра. Подлесок разреженный из *Sorbus sibirica*. В составе травяно-кустарничкового яруса (ОПП 60–70%) доминирует *Vaccinium myrtillus*. Заметную роль играет *Avenella flexuosa*. Мхи и лишайники образуют сплошной ковер (ОПП 95%). Абсолютный доминант напочвенного покрова – *Pleurozium schreberi*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O]	0–3 см	Коричневато-серая оторфованная слаборазложившаяся подстилка, рыхлая, обилие корней кустарничков, увлажнена. Встречается хорошо разложившаяся древесина темно-коричневой окраски. Переход отчетливый по цвету;
A0″ [Oao,h]	3–5 см	Черный, местами серовато-черный, грубогумусный, рыхлый, мажущий, корни деревьев до 3 см и кустарничков. Переход отчетливый по цвету, граница ровная;
A2 [E]	5–20(25) см	Белесовато-серый (белесый) крупнозернистый песок, рыхлый, увлажнен, в верхней части наблюдаются коричневато-серые затеки потечного гумуса. Корни до 3 мм. Включения обломков пород диаметром до 10 см. Переход резкий по цвету, граница неровная из-за крупных обломков пород;
Bf [BF]	20(25)–45 см	Коричневато-бурый щебнистый легкий суглинок, под обломками пород интенсивно окрашен в охристые и коричневато-бурые тона, верхняя и нижняя стороны обломков пород чистые или окрашены под цвет горизонта. Для верхней части горизонта характерна многопорядковая структура: плитки толщиной до 1 см распадаются на ореховато-комковатые отдельности размерами до 8–3 мм. Обломки пород (окатанной и неокатанной формы) занимают 30–40% от объема горизонта. Переход отчетливый по цвету и изменению содержания мелкозема;
BC [BC]	45–60 см	Более светлый опесчаненный легкий суглинок, обильно щебнистый. Мелкозем залегает на верхней стороне горных пород. Структура неясная из-за большого количества крупных глыб и плитчатых обломков пород, занимающих 70–80% от горизонта. Разрез перекрыт крупными блоками кристаллических пород.

Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая (подзол иллювиально-железистый перегнойный).

Как видно из приведенных описаний, несмотря на внутрипрофильную эрозию склоновых почв, которая в той или иной мере омолаживает почву, на элювии (элюво-делювии) кислых кристаллических пород любого гранулометрического состава формируются полноразвитые почвы с профилем А0–А2(g)–B(h)f–C. Морфологическое строение рассмотренных профилей и их физико-химические свойства (табл. 5.1) отражают формирование почв под влиянием процессов альфегумусового и/или редокс-альфегумусового подзолообразования (Тонконогов, 2009, 2010). О последнем свидетельствует менее ярко выраженная дифференциация профиля по алюминию в разрезе Р-20-СУ-2009 по сравнению с разрезом Р-19-СУ-2009 (табл. 5.2).

Таким образом, в соответствии с принципами классификации и диагностики почв России (2004, 2008), рассмотренные горно-лесные (глее)подзолистые иллювиально-гумусовые почвы соответствуют различным подтипам подзолов в отделе альфегумусовых почв. Аналогичные почвы на территории заповедника выделены и описаны в горно-лесном поясе горы Койп (Втюрин, 2005), на облесенных склонах горы Медвежья в бассейне р. Большая Порожная (Семиколенных и др., 2013), в горных елово-пихтовых лесах хребта Маньпупунер (Семиколенных, Добрынин, 2010). Авторами здесь диагностированы подзолы иллювиально-железистые, иллювиально-гумусовые, иллювиально-гумусово-железистые, иллювиально-железистые контактно-осветленные, в том числе глееватые, почвы.

В верхней части горно-лесного пояса на высотах 450–550 м над ур.м. ухудшаются таксационные параметры насаждений (сомкнутость крон, высота и диаметр стволов деревьев). В них ослабевает ценотическая роль *Picea obovata*, увеличивается доля *Abies sibirica*. Под пологом лесов обычны травы: в хорошо дренированных экотопах – папоротники (*Dryopteris expansa, Phegopteris connectilis, Gymnocarpium dryopteris, Diplazium sibirica*), в ложбинах стока, ручьевинах – *Aconitum septentrionale*. На маломощном элюво-делювии при близком подстилании плотными коренными породами здесь можно встретить специфические **горно-лесные торфянисто-дерновые почвы**, не имеющие аналогов на равнинных территориях таежной зоны (Забоева, 1975; Втюрин, 2005). Они приурочены преимущественно к теплым южным и юго-западным склонам, занятым лесами с развитым высокотравьем. Развитию трав благоприятствует удовлетворительная влагообеспеченность за счет эрозионного бокового стока. В этих почвах происходит одновременное накопление хвойно-мохового опада, обусловливающего формиро-

Таблица 5.2

Валовой состав почв горно-лесного пояса, % на абсолютно сухую навеску

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	TiO_2	S	P_2O_5
Разрез Р-19-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая										
A2	6–10	82.2	1.94	7.55	0.59	1.88	1.57	0.83	0.02	0.06
Bhf	10–16	73.7	4.81	10.21	0.83	1.43	1.98	0.93	0.02	0.08
B	16–40	75.5	4.12	11.36	0.65	1.32	1.85	0.81	0.02	0.09
Разрез Р-20-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая иллювиально-гумусовая										
A2	5–20(25)	87.40	1.89	5.17	0.21	1.49	1.19	0.58	0.03	0.04
Bf	20(25)–45	83.00	3.02	6.60	0.20	1.36	1.31	0.62	0.02	0.07
BC	45–60	85.60	2.36	5.97	0.23	1.45	1.24	0.57	0.02	0.04
Разрез Р-503 (Забоева). Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая скрытоподзолистая										
A1A2	3–14	75.2	3.7	15.0	–	–	–	–	–	–
B	14–24	74.8	3.9	15.7	–	–	–	–	–	–
BCg	24–35	75.3	3.5	16.3	–	–	–	–	–	–

вание оторфованной лесной подстилки, и биогенная аккумуляция гумуса в минеральной части, приводящая к образованию четко выраженного гумусоаккумулятивного горизонта.

Разрез 503 (Забоева). Гора Медвежья, юго-западный склон, уклон 6°, абсолютная высота 400 м над ур.м. Елово-пихтовый с единичной примесью березы и кедра лес, сомкнутость крон 0.6. Микрорельеф образован вывалами деревьев. Отмечен подрост ели и пихты. В подлеске встречается *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Dryopteris expansa*, обильны *Vaccinium myrtillus* и *Avenella flexuosa*. В напочвенном покрове господствуют зеленые мхи.

Морфологическое строение профиля:

A0 [Oao]	0–3 см	Темно-коричневая торфянистая подстилка, плохо разложившаяся, масса корней;
A1A2 [AYe]	3–14 см	Коричневато-бурый с серо-бурым оттенком средний суглинок, мелкозернисто-порошистый, корни, каменистые обломки начинаются сразу под подстилкой, переход постепенный;
B [BC]	14–24 см	Бурый средний суглинок, неясной мелкоореховатой структуры, обилие каменистого материала;
BC [C]	24–35 см	Желто-бурый суглинок, сплошные каменистые обломки, местами слабое отбеливание, возможно, бывают периоды оглеения.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая оподзоленная (серогумусовая (дерновая) грубогумусированная оподзоленная (?).

Разрез 500 (Забоева) заложен в 800 м к западу на склоне горы Медвежья крутизной 9°. Абсолютная высота 400 м над ур.м. Елово-пихтовый лес с примесью березы (5П5Е+Б). Древостой угнетенный, много валежа. Микрорельеф пестрый, образован ветровальными буграми и западинами разнообразных очертаний. В подлеске встречаются кусты *Rubus idaeus*. В травяном покрове обилен *Dryopteris expansa*, отмечены *Calamagrostis purpurea*, *Aconitum septentrionale, Valeriana wolgensis*, *Oxalis acetosella* и др. Напочвенный покров мозаичный.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер. [Oao]	0–3 см	Почти черная торфянистая подстилка, одернована;
A1Адер [AY]	3–9 см	Темно-коричневый средний суглинок, порошисто-зернистый, обилие корней, обломки породы, ходы дождевых червей;

Bh [Bhi]	9–16 см	Темно-бурый суглинок, гумусирован, обилие обломков, с 16 см сплошной обломочник;
C [C]	16–20 см	Обломки кварцито-серицитовых сланцев с суглинистым бурым мелкоземом между ними, сочится вода.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая (литозем серогумусовый грубогумусированный).

Близкая по строению почва описана Г.М. Втюриным (2005) в ложбине стока на крутом склоне горы Койп. Разрез 315 (Втюрин) заложен в елово-пихтовом папоротниковом лесу с доминированием в травяном покрове *Diplazium sibiricum*. Общая сомкнутость крон варьирует в диапазоне 0.3–0.5. В первом пологе (сомкнутость 0.3–0.4) преобладают хвойные: *Abies sibirica* (6 единиц по составу) и *Picea obovata* (4 единицы), к которым примешивается *Betula pubescens* (1 единица). Высота деревьев составляет 12–16 м при диаметре стволов 20–38 см. Во втором пологе (сомкнутость 0.3, высота 6–10 м) господствует *Abies sibirica* (8 единиц по составу). Доля *Picea obovata* снижается до 2 единиц. Присутствуют единичные экземпляры *Betula pubescens, Pinus sibirica*. Отмечено довольно активное возобновление *Abies sibirica,* слабое – *Picea obovata,* единичное – *Betula pubescens*. Выражен негустой подлесок (сомкнутость 0.1), в составе которого преобладает *Rubus idaeus*, встречается *Sorbus sibirica*. Травяной покров густой (ОПП 95–98%). По высоте растений он дифференцирован на несколько подъярусов. Наиболее высокий из них (100–150 см) формируют *Aconitum septentrionale* (удельное покрытие до 20%), *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Milium effusum*. В основном, втором подъярусе (высота 60–80 см), встречаются наиболее обильные виды: доминанты – *Diplazium sibiricum, Dryopteris expansa* (удельное покрытие до 20%). В третьем подъярусе (20–40 см) обычны *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis, Stellaria bungeana*. Выражен **четвертый подъярус (до 10 см), наиболее обильные виды которого** – *Oxalis acetosella, Viola biflora* (удельное покрытие по 5%). Напочвенный покров отсутствует. Мхи встречаются на колодах, пнях, пристволовых повышениях. Наиболее обильны *Sanionia uncinata, Pleurozium schreberi, Dicranum fuscescens.*

В профиле почвы четко выражен оторфованный органогенный горизонт О мощностью в среднем до 4 см. Под ним формируется вполне развитый зернисто-комковатый горизонт А1 мощностью 5 см, переходящий в бурый средний суглинок, неясной мелкоореховатой структуры с обилием каменистого материала. Почва диагностирована как горно-лесная торфянисто-дерновая (серогумусовая (дерновая) грубогумусированная (?).

Из морфологического строения рассмотренных профилей видно одновременное накопление хвойно-мохового опада на поверхности почвы и формирование гумусоаккумулятивного горизонта под ним. Это обусловлено развитием под пологом хвойного леса травянистых растений с мощной корневой системой и, соответственно, протеканием дернового процесса наряду с формированием оторфованной подстилки. Преобладание трав связано не только с экспозицией склона, но и благоприятной обеспеченностью влагой. В этих склоновых почвах складывается промывной водный режим за счет атмосферных осадков и дополнительного бокового стока.

Горно-лесные торфянисто-дерновые почвы имеют кислую реакцию среды по всему профилю (табл. 5.1). Максимальными значениями гидролитической кислотности отличается торфянистый органогенный горизонт. Содержание гумуса в минеральной части профиля достаточно высокое – до 6% в гумусоаккумулятивном мелкозернисто-порошистом горизонте. Вниз по профилю оно снижается до 3%. Биогенная аккумуляция поглощенных оснований незначительна. Содержание обменного водорода в минеральных горизонтах во много раз превышает сумму обменных оснований. Элювиально-иллювиальная дифференциация аморфных форм железа и алюминия (табл. 5.1), равно как и их валового содержания, отсутствует (табл. 5.2). Возможно, под воздействием гумусовых кислот происходит мобилизация соединений железа, но процессы разрушения алюмосиликатов находятся на начальных стадиях и поэтому морфологически выражены слабо.

Следует отметить, что в горно-лесном поясе Печоро-Илычского заповедника под пологом хвойных лесов высокотравных формируются почвы, профиль которых несколько отличается от описанных выше ярко-бурой и охристо-палевой окраской срединных горизонтов. Они были выделены вдоль экологического профиля, заложенного от русла Печоры до вершины горы Койп (Втюрин, 2005). Для примера приводим описание трех разрезов, заложенных в верхней части горно-лесного пояса горы Койп.

Разрез 311 (Втюрин). Межгорная седловина, разделяющая истоки двух ручьев. Абсолютная высота около 470 м над ур.м. Елово-пихтовый лес аконитово-папоротниковый. Древостой негустой, общая сомкнутость крон составляет 0.4–0.5. Основной, первый полог (сомкнутость 0.4), высота которого составляет 16–24 м, формируют деревья *Abies sibirica* (6 единиц по составу) и *Picea obovata* (3 единицы). Имеется примесь *Betula pubescens* (1 единица по составу). Второй полог (сомкнутость 0.3, высота 8–14 м) образуют исключительно хвойные: *Abies sibirica* (9 единиц по составу) и *Picea obo-*

vata (1 единица). Травяно-кустарничковый ярус густой (ОПП 95–98%). По высоте растений выделяются три подъяруса. В первом подъярусе (высота до 120 см) наиболее обилен *Aconitum septentrionale* (удельное покрытие до 5%), отмечены *Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Milium effusum*. Основная масса растений сосредоточена во втором подъярусе (высота 60–80 см). Это прежде всего доминант *Dryopteris expansa* и другие виды папоротников (*Athyrium filix-femina*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris carthusiana*), а также *Bistorta major*, *Geranium albiflorum*, *Trollius europaeus*. В третьем подъярусе (высота 25–40 см) также наиболее обильны папоротники: *Phegopteris connectilis* (удельное покрытие до 20%), *Gymnocarpium dryopteris* (3–5%). В меньшем обилии отмечены *Myosotis palustris*, *Paris quadrifolia*, *Ranunculus propinquus*, *Stellaria bungeana*. Напочвенный покров угнетен (ОПП до 10%). Наиболее обильны *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens.*

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Сухоторфянистый, неразложившийся, состоит из корней, стеблей и древесины;
A1 [AY]	3–11 см	Серо-коричневый порошисто-зернистый, сухой, суглинистый, корни, камни составляют 70–80% объема;
Bhf [Bm,hi]	11–25 см	Светлеет до палево-бурого, сухой, комковато-порошистый, слабо уплотнен, суглинистый, камни, переход ясный;
C [C]	25–40 см	Светлеет до ржаво-палевого, суглинистый, каменистый.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая (бурозем грубогумусированный (?).

Разрез 316 (Втюрин) заложен в елово-пихтовом лесу высокотравно-папоротниковом в ложбине стока на высоте около 450 м над ур.м. Общая сомкнутость крон небольшая – 0.3–0.5. Первый полог (сомкнутость 0.4) образуют деревья *Abies sibirica* (6 единиц по составу) и *Picea obovata* (4 единицы) высотой 14–18 м. Имеется примесь единичных экземпляров *Pinus sibirica*. Во втором пологе (сомкнутость 0.2, высота 5–10 м) доля *Abies sibirica* увеличивается до 8 единиц по составу. По одной единице составляют доли участия *Picea obovata*, *Betula pubescens*. *Abies sibirica* возобновляется довольно активно, *Picea obovata* – слабо. Выражен негустой подлесок (сомкнутость 0.1). В нем наибольшего обилия достигает *Rubus idaeus*, встречаются *Rosa acicularis*, *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый ярус густой (ОПП до 95%), высокий (до

120–150 см), состоит из нескольких подъярусов. В разреженном первом **подъярусе (высота 100–150 см) наибольшего обилия достигает** *Aconitum septentrionale* (удельное покрытие до 5%), встречаются *Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Milium effusum*. В основном, **втором подъярусе (высота 60–80 см), встречается** наиболее обильный вид – *Dryopteris expansa*. В третьем подъярусе (20–40 см) по 5–10% составляет удельное покрытие *Equisetum sylvaticum*, *Phegopteris connectilis, Stellaria bungeana*. Достаточно хорошо выражен **четвертый подъярус (до 10 см), наиболее** обильный вид которого – *Oxalis acetosella*. Мхи встречаются по пням, колодам, микропонижениям (ОПП 5–7%). Наиболее обильны *Pleurozium schreberi, Sanionia uncinata*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4 см	Слаборазложившаяся подстилка из хвои, стеблей, веток, корней;
A1 [AY]	4–7 см	Коричневато-серый, непрочно-комковатый, каменисто-суглинистый, корни;
Bhf [Bm,hi]	7–17 см	Бурый, комковато-порошистый, каменисто-суглинистый, слабоуплотнен, переход нечеткий;
BC [BC]	17–27 см	Буро-ржавый, светлеющий книзу бесструктурный неплотный суглинок, высокая каменистость;
C [C]	27–45 см	Ржаво-палевый бесструктурный суглинок, заполняющий пространство между камнями.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая (бурозем грубогумусированный (?).

Разрез 320 (Втюрин) заложен на склоне западной экспозиции крутизной 5° к долине р. Юргинская по левому берегу на высоте около 400 м над ур.м. в ельнике высокотравно-аконитовом. Общая сомкнутость крон древостоя составляет 0.4–0.6. В нем выражены три полога. В основном, первом пологе (сомкнутость крон 0.5), при преобладании *Picea obovata* (7 единиц по составу) значительна доля *Betula pubescens* (3 единицы). Высота стволов ели составляет 18–20 м, диаметр – от 20 до 36 см. Второй полог (сомкнутость 0.3, высота 10–14 м) также формирует преимущественно *Picea obovata* (6 единиц). Роль *Betula pubescens* ниже (1 единица по составу), но при этом довольно значительна доля *Abies sibirica* (3 единицы). Третий полог разреженный (сомкнутость крон 0.1–0.2, высота 3–5 м), сформирован хвойными: *Abies sibirica* (7 единиц) и *Picea obovata* (3 единицы). Отмечено активное возобновление пихты и ели, единичное – березы. Сомкнутость подроста – до 0.2, высота –

до 3 м. Подлесок разнообразный по видовому составу (*Lonicera pallasii*, *Rubus idaeus*, *Rosa acicularis, Sorbus sibirica, Ribes hispidulum*), но разреженный. Травостой густой (ОПП 95–98%), высота растений до 150 см. Выделяются несколько подъярусов. Первый подъярус (высота 100–150 см) образуют доминант *Aconitum septentrionale* и такие менее обильные представители высокотравья, как *Chamaenerion angustifolium*, *Calamagrostis purpurea*, *Crepis sibirica*, *Milium effusum, Pleurospermum uralense*. Во **втором подъярусе** (60–80 см) наиболее значимую ценотическую роль выполняет *Dryopteris expansa*. В его составе отмечены также *Geranium albiflorum*, *Trollius europaeus*, *Veratrum lobelianum*. Третий подъярус образуют *Gymnocarpum dryopteris*, *Stellaria bungeana*, *Alchemilla* sp., *Ranunculus propinquus*, *Solidago vyrgaurea*. **В четвертом подъярусе** зафиксированы *Oxalis acetosella*, *Adoxa moschatellina*, *Trientalis europaea*, *Chrysosplenium alternifolium*. Напочвенный покров угнетен **(ОПП до 20%). На почве чаще всего отмечены представители родов Plagiomnium и Rhizomnium, на пристволовых повышениях** и колодах встречаются *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens, Dicranum fuscescens*, *Sanionia uncinata*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–2 см	Коричневый слаборазложившийся опад (подстилка), переплетен корнями;
A1 [AY]	2–7(12) см	Коричневато-серый, вверху зернистый с включениями торфа, ниже комковато-зернистый, сухой, среднесуглинистый с включениями мелких корней и мелкого щебня. Переход ясный;
B1 [Bm]	7(12)–26 см	Светлеет до палево-бурого, сухой, комковато-порошистый, слабо уплотнен, суглинистый, камни. Переход ясный;
B2 [Bm]	26–70 см	Палево-бурый пылеватый суглинок с признаками мелкой ореховатости, много дресвы, есть мелкий щебень;
B3 [Bm]	70–80 см	Отличается ясной мелкой ореховатостью, много непрочного (выветрелого) материала.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая (бурозем грубогумусированный).

Видовой состав растений свидетельствует о том, что формирующиеся под их пологом почвы довольно богатые и влажные. По морфологическому строению они близки к почвам с недифференцированным бурым профилем, описанным в горно-таежном поясе Среднего Урала и классифицированным как горно-лесные кислые

неоподзоленные (Иванова, 1949) и бурые горно-лесные (Фирсова и др., 1983; Фирсова, Дедков, 1983). Формирование в ельниках высокотравно-папоротниковых почв с бурым недифференцированным профилем В.П. Фирсова с соавторами (1983) связывает с преимущественным развитием процессов буроземообразования, приводящим к обособлению в профиле щебнистых хорошо аэрируемых горных почв наряду с гумусоаккумулятивным горизонтом А1 срединного структурно-метаморфического горизонта В* с признаками иллювиирования гумуса. По мнению Г.М. Втюрина (2005), формирование бурой окраски срединных горизонтов в лесных почвах, формирующихся на склоновых поверхностях горы Койп, может быть обусловлено как метаморфизацией породы, т.е. буроземообразованием, так и накоплением легкомобилизуемых форм железа и алюминия, т.е. альфегумусовым иллювиированием. Автор считает, что первый процесс в большей степени выражен в разрезе 320, второй – в разрезах 311 и 316. В связи с этим почва разреза 320, по мнению Г.М. Втюрина (2005), может быть отнесена к типу буроземов, а разрезов 311 и 316 – к подстилочно-дерновым альфегумусовым почвам (название почв дано в авторской редакции).

В настоящее время установлено, что буроземы достаточно широко распространены на территории Печоро-Илычского заповедника (Семиколенных и др., 2013) как в горной ландшафтной зоне, так и предгорной (увалистой) полосе. Ранее эти почвы в горных областях Республики Коми не выделяли, диагностировали как подтипы горно-лесных торфянисто-дерновых кислых неоподзоленных и оподзоленных почв (см. вложенную карту). Детальная морфогенетическая характеристика таких почв рассмотрена в главе 4.

5.2. Почвы подгольцового пояса

В подгольцовом поясе, представляющем собой узкую переходную полосу от горных лесов к горным тундрам (отметки высот от 550 до 650 м над ур.м.), в зависимости от характера растительности формируется несколько типов почв. В елово-пихтовых и березо-пихтовых редколесьях зеленомошного типа формируются горно-редколесные иллювиально-гумусовые (оподзоленные), в редколесьях травяного типа – горно-лесные торфянисто-дерновые иллювиально-гумусовые (оподзоленные) почвы.

Характеристика **горно-редколесных иллювиально-гумусовых** почв дана на примере следующих разрезов.

---

* По новой классификации горизонт BM или, с признаками метаморфизации, Bm.

Разрез 584 (Забоева) заложен на склоне восточной экспозиции горного массива Эбель-из, крутизна около 20°, абсолютная высота 600 м над ур.м. Елово-пихтовое редколесье, заросли пихтового стланика. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Avenella flexuosa* и *Vaccinium myrtillus*, в напочвенном покрове – зеленые мхи *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*, виды рода Dicranum.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Темно-коричневая подстилка, плохо разложившаяся, переплетена корнями кустарничков;
A2g [BHe]	3–7 см	Буровато-серый щебнистый суглинок – масса сланцевых обломков, выветрелых до листоватых отдельностей, порошистый;
Bh [BH]	7–30 см	Темно-коричневый щебнистый суглинок, порошистый, много щебенки сланца;
BC [BC]	30–50 см	Бурый с сероватым оттенком суглинок, обильно щебнистый.

Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая оподзоленная (подбур оподзоленный иллювиально-гумусовый).

Разрез 477 (Забоева). Хребет Маньпупунер, крутизна склона 10°, березовое редколесье. Преобладает *Betula pubescens*, отмечены единичные экземпляры *Abies sibirica*. Высота деревьев 3–8 м. Подлесок образован ивой (*Salix* sp.). В травяно-кустарничковом ярусе господствует *Avenella flexuosa*, отмечены *Vaccinium myrtillus*, *Gymnocarpium dryopteris, Veratrum lobelianum*, *Angelica archangelica*. У разреза преобладают *Vaccinium myrtillus* и *Gymnocarpium dryopteris*. Напочвенный покров угнетенный, образован зелеными мхами.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1 см	Подстилка торфянистая, плохо разложившаяся;
A0″ [O2]	1–2 см	Нижняя часть подстилки сравнительно хорошо разложившаяся, почти черная, переплетена корнями;
A2g [BHe]	2.0–3.5 см	Буровато-серый суглинок, бесструктурный, пронизан корнями;
Bh [BH]	3.5–10.0 см	Бурый с коричневым оттенком суглинок, порошистый, корни, обломки кварцито-палевошпатового сланца, переход постепенный;

BCg [BCg]	10–40 см	Бурый с коричневым оттенком суглинок, пористый, ходы корней. На глубине 20–30 см пятна оглеения;
C [C]	с 40 см	Сплошные обломки горной породы.

Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая оподзоленная (подбур оподзоленный иллювиально-гумусовый глееватый).

На этом же склоне в верхней части подгольцового пояса сделан разрез 538 (Забоева). Абсолютная высота 580 м над ур.м., крутизна склона около 6°. Верхняя граница леса. Березо-пихтовое редколесье, высота деревьев 4–7 м, в подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Vaccinium myrtillus, Avenella flexuosa*. В напочвенном покрове преобладают *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*, встречаются пятна видов рода Dicranum, *Polytrichum commune*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Темно-коричневая подстилка, плохо разложившаяся, одернована, переход постепенный;
A0Адер. [AYao]	3–7 см	Темно-коричневый одернованный органо-минеральный горизонт, суглинистый, переплетен корнями, обилие обломков коренной породы;
A2Bh [Ehi]	7–25 см	Темно-серый суглинок, рыхлый, щебнистый, корни, переход ясный;
Bh [BHF]	25–30 см	Коричневато-бурый суглинок, ржавые пятна, корни, щебнистый;
C [C]	30–40 см	Бурый суглинок, щебнистый. Ниже сплошные обломки коренной породы.

Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая оподзоленная (дерново-подзол иллювиально-гумусово-железистый).

Общими характерными свойствами рассмотренных почв являются высокая кислотность и большая текучесть гумуса, пропитанность гумусом всей минеральной толщи (табл. 5.3). Дифференцированность профиля почвы незначительна. По морфологическим признакам под подстилкой заметна оподзоленность – выделяется буровато-серый горизонт A2Bh. На более крутом склоне, где значительная часть осадков стекает по поверхности почвы (разрез 584), органогенный горизонт маломощный – выделяется лишь подстилка, в ее нижней части не образуется одернованного горизонта. Сразу под подстилкой формируется осветленный горизонт A2g. По химическим свойствам это горизонт с высокой актуаль-

Таблица 5.3

Физико-химические свойства почв подгольцового пояса

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	Гумус	Нг	Обменная кислотность			Обменные катионы			V	По Тамму		По Джексону
							Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
		водн.	сол.	%		ммоль/100 г								%		
Разрез 584 (Забоева). Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая оподзоленная																
A0	0–3	4.1	3.2	82.2	–	128.4	6.0	2.7	3.3	12.0	9.0	–	14	0.08	1.01	–
A2g	3–7	3.9	2.5	7.27	3.6	23.4	10.6	0.5	10.1	0.6	2.0	–	10	0.27	0.17	–
Bh	10–20	4.5	3.2	13.0	6.4	40.4	16.7	0.1	16.6	0.6	0.26	–	2	–	–	–
Bh	20–30	4.8	3.7	7.2	3.2	28.8	8.6	0.1	8.5	0.4	0.2	–	2	0.86	2.29	–
BC	40–50	5.2	4.4	4.8	1.6	14.2	4.3	0.1	4.2	0.3	0.2	–	3	1.04	0.86	–
Разрез 477 (Забоева). Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая оподзоленная																
A0	0–1	5.3	4.3	40.6	–	48.9	–	–	–	14.1	3.7	4.4	27	–	–	–
A0	1–2	5.4	4.2	23.8	–	34.2	–	–	–	7.2	6.2	6.7	28	–	–	–
A2g	2–3.5	4.9	4.0	8.4	5.7	15.0	–	–	–	1.6	0.8	5.5	14	–	–	–
Bh	3.5–10	4.7	3.6	6.7	4.1	12.4	–	–	–	1.1	0.4	4.7	11	–	–	–
B	15–25	5.1	4.2	2.7	1.4	8.1	–	–	–	0.6	0.3	2.5	10	–	–	–
BC	50–60	4.7	4.1	1.9	–	5.5	–	–	–	0.9	0.5	1.7	20	–	–	–
Разрез 538 (Забоева). Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая оподзоленная																
A0	0–3	4.5	3.7	88.2	–	126.7	15.3	0.6	14.7	6.3	2.8	49.9	7	1.16	0.89	–
A0Адер	3–7	4.7	3.5	47.2	40.7	90.1	14.7	0.4	14.3	3.0	1.8	27.9	5	0.81	1.05	–
A2Bh	7–17	4.2	3.4	9.4	5.8	27.0	11.1	0.1	11.0	0.4	0.3	14.7	3	0.46	0.42	–
A2Bh	17–25	4.0	3.1	7.2	4.8	25.0	11.7	0.1	11.6	0.3	0.3	14.8	2	0.64	0.42	–
Bh	25–30	4.6	3.6	10.1	5.2	22.9	–	–	–	0.4	0.4	23.6	3	0.63	2.48	–
C	30–40	4.9	4.15	7.1	2.4	8.2	7.0	0.1	6.9	0.3	0.3	12.6	7	1.77	0.83	–
Разрез 539 (Забоева). Почва: горно-редколесная иллювиально-гумусовая																
A0	0–3	5.8	5.0	43.1	–	71.2	6.4	0.2	6.2	10.2	7.3	16.7	20	0.46	0.84	–
Адер.A1	3–6	3.5	4.5	15.5	10.9	36.4	7.6	0.1	7.5	10.9	1.1	16.3	25	0.68	0.82	–
Ah	6–13	3.1	4.7	10.2	6.9	19.1	7.6	0.1	7.5	0.6	0.6	13.6	6	–	–	–
Bh	13–26	2.8	4.9	8.6	4.7	15.5	6.8	0.1	6.7	0.6	0.5	11.0	7	1.07	1.81	–
BC	30–40	2.6	4.9	7.9	3.9	14.4	8.2	0.1	8.1	0.6	0.3	11.9	6	1.06	1.07	–

Окончание табл. 5.3

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	Гумус	Нг	Обменная кислотность			Обменные катионы			V	По Тамму		По Джексону
							Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
		водн.	сол.	%		ммоль/100 г							%			
Разрез 468 (Забоева). Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая																
A0	0–2	5.8	4.7	27.3	–	21.3	–	–	–	24.5	6.7	0.6	59	1.00	0.42	0.52
A1	3–8	5.1	4.1	9.2	6.4	10.5	–	–	–	8.1	3.0	2.4	51	0.78	0.68	0.67
B	8–16	5.2	3.9	5.2	2.5	7.7	–	–	–	4.4	1.9	1.6	45	0.68	0.71	0.74
BC	26–32	5.2	4.0	3.9	1.7	6.8	–	–	–	3.9	1.0	2.0	42	0.63	0.71	0.75
C	40–50	5.2	4.0	3.3	–	5.3	–	–	–	4.4	0.4	0.9	48	0.37	0.82	0.78
Разрез 471 (Забоева). Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая иллювиально-гумусовая оподзоленная																
A0	0–3	5.2	4.1	68.9	–	72.3	–	–	–	14.0	12.9	12.7	27	0.59	0.52	0.74
A1	3–7	4.9	3.7	11.1	8.0	23.5	–	–	–	1.1	0.8	13.5	7	1.14	0.72	1.26
A1A2g	7–14	4.3	3.4	–	3.5	14.5	–	–	–	0.7	0.3	6.8	6	1.19	0.94	1.78
B	14–30	4.8	4.0	–	2.8	12.9	–	–	–	0.8	0.4	6.1	9	1.28	1.50	1.39
BC	30–80	5.0	4.2	3.7	–	8.92	–	–	–	0.7	0.5	4.4	12	–	–	0.70

ной кислотностью, в нем много дисперсного органического вещества, оподзоленность протекает лишь на уровне снятия пленок полуторных оксидов с поверхности первичных минералов. Об этом процессе можно судить по содержанию несиликатных форм оксидов железа и алюминия по профилю – в горизонте A2 они присутствуют в минимальном количестве. Отчетливо выделяется иллювиальный железисто-гумусовый горизонт Bh, где происходит максимальное накопление иллювиального гумуса совместно с оксидами железа. Большое содержание кислых гумусовых веществ является результатом не только продуцирования на месте, но и поступления с почвенными растворами, стекающими по склону.

На более пологих склонах, где почвы несколько более увлажнены и повышается ценотическая роль травянистых растений, в профиле почв образуется одернованный гумусированный горизонт. Оподзоленность, как правило, выражена слабо и выявляется лишь по выносу несиликатных форм полуторных оксидов, в первую очередь железа, из верхних горизонтов. Гумусовые вещества дисперсные, иллювиальной природы, пропитывают всю мелкоземистую массу.

Таким образом, формирование горно-редколесных иллювиально-гумусовых оподзоленных почв протекает под влиянием нескольких почвообразовательных процессов: альфегумусового иллювиирования, альфегумусового подзолообразования, редокс-альфегумусового почвообразования, дернового процесса и глееобразования. Степень выраженности почвообразовательных процессов определяется конкретными экологическими условиями экотопов: экспозицией и крутизной склона, дренированностью территории, характером растительного покрова и т.п. Соответственно, в зависимости от ведущей роли того или иного процесса описанные горно-редколесные иллювиально-гумусовые оподзоленные почвы с учетом принципов классификации почв России (2004, 2008) могут быть отнесены к различным типам отдела альфегумусовых почв: подбурам, дерново-подбурам или дерново-подзолам.

На маломощном элюво-делювии при близком подстилании плотными коренными породами можно встретить горно-лесные торфянисто-дерновые почвы, типичные для пихтово-еловых высокотравных лесов горно-лесного пояса. В подгольцовом поясе они приурочены преимущественно к южным склонам, где в сообществах редколесий с низкой сомкнутостью крон встречаются луговые поляны с богатым по видовому составу травостоем. Развитию трав благоприятствует удовлетворительная влагообеспеченность за счет эрозионного бокового стока. Как и в горно-лесном поясе, в этих почвах происходит одновременное накопление хвойно-мохо-

вого опада, обусловливающего формирование оторфованной лесной подстилки, и биогенная аккумуляция гумуса в минеральной части, приводящая к образованию четко выраженного гумусоаккумулятивного горизонта. В зависимости от количественного соотношения торфянистого и дернового гумусонакопления выделено два подтипа почв: горно-лесные торфянисто-дерновые и горно-лесные торфянисто-дерновые иллювиально-гумусовые оподзоленные (Забоева, 1975).

Ниже приводим описание разрезов, характеризующих **горно-лесные торфянисто-дерновые почвы**, формирующиеся в подгольцовом поясе.

Разрез 539 (Забоева). Восточные отроги горного массива Кычил-из. Высота 540 м над ур.м, склон южной экспозиции крутизной 8-10°. Елово-пихтовое редколесье с единичной примесью *Pinus sibirica* и *Betula pubescens*. В подлеске *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый покров разнообразный по видовому составу. Встречаются *Dryopteris expansa*, *D. carthusiana*, *Chamaenerion angustifolium, Veratrum lobelianum*, *Geranium albiflorum*, *Ranunculus propinquus*, *Vaccinium myrtillus*. Напочвенный покров образуют зеленые мхи.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Темно-коричневая подстилка, полуразложившаяся, остатки древесных растений, трав и мхов;
Адер.A1 [AY1]	3–6 см	Темно-коричневый суглинок, порошистый, одернован, много каменистых обломков;
Ah [AY2]	6–13 см	Буро-коричневый суглинок, порошистый, рыхлый, щебнистый, есть корни, переход ясный;
Bh [Bhi]	13–26 см	Бурый с темно-коричневым оттенком суглинок, много щебнистого материала, сухой, переход постепенный;
BC [BC]	26–40 см	Бурый суглинок, щебнистый, структура не выражена, мелкозем местами с обломками породы.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая (серогумусовая (дерновая) грубогумусированная (?).

Разрез 468 (Забоева). Горный массив Печерья-Таляхчахль. Абсолютная высота 560 м над ур.м., склон 5-6° крутизной, еловое редколесье. Разрез заложен на поляне, где обильны виды высокотравья: *Aconitum septentrionale, Veratrum lobelianum*, *Thalictrum minus*, *Trollius europaeus*, *Geranium albiflorum*, злаки. Напочвенный покров угнетенный, из зеленых мхов.

Морфологическое строение профиля:

A0 [Oao]	0–3 см	Подстилка оторфованная, слабоодернована, с включением минеральных компонентов суглинистого состава;
A1 [AY]	3–8 см	Темно-коричневый суглинок, порошисто-зернистый, много корней, обломки породы;
B [B]	8–22 см	Темно-коричневый, порошистый, щебнистый;
BC [BC]	22–40 см	Суглинок, аналогичен вышележащему, масса обломков породы;
C [C]	40–50 см	Буро-коричневый суглинок, порошистый, обломки породы.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая (серогумусовая (дерновая) грубогумусированная (?).

По морфологическому облику и химическим свойствам (табл. 5.3) эти почвы близки к аналогичным почвам горно-лесного пояса. Профиль слабо дифференцирован. Его отличительными морфологическими чертами являются наличие грубогумусовой оторфованной подстилки и гумусоаккумулятивного горизонта. Аккумуляция гумуса в минеральной части профиля идет при значительном участии обменных оснований и несиликатных форм соединений железа. Почвы кислые, но их кислотность несколько меньше, чем горно-редколесных иллювиально-гумусовых почв.

Горно-лесные торфянисто-дерновые иллювиально-гумусовые оподзоленные почвы в подгольцовом поясе также приурочены преимущественно к южным и юго-западным склонам, но располагаются на участках, где несколько возрастает мощность элюво-делювия при сохранении значительной примеси обломков коренных пород. Для характеристики этих почв приводим описания следующих разрезов.

Разрез 471 (Забоева). Хребет Маньпупунер, западный склон крутизной 7°, абсолютная высота 600 м над ур.м. Разрез заложен в центральной части подгольцового пояса в пихтово-еловом редколесье. Состав древостоя 5Е3П1К1Б. Средняя высота деревьев 5–10 м, кедра – до 13 м. Микрорельеф образован ветровальными буграми и западинами, местами с поверхности обнажаются крупные обломки кварцито-серицитово-хлоритового сланца. Отмечен подрост *Abies sibirica* высотой 1.5–2.0 м. В подлеске *Sorbus sibirica* высотой 0.7–1.0 м. В травяном покрове содоминируют *Avenella flexuosa* и *Vaccinium myrtillus*, обилен *Gymnocarpium dryopteris*, встречаются *Dryopteris expansa, Veratrum lobelianum*, *Chamaenerion angu-*

stifolium, Calamagrostis purpurea, *Rumex acetosa*, *Ranunculus propinquus*. Напочвенный покров из зеленых мхов.

Морфологическое строение профиля:

A0 [Oao]	0–3 см	Подстилка торфянистая, плохо разложившаяся, густо пронизана корнями и корневищами;
A1 [AY]	3–7 см	Темно-коричневый средний суглинок, мелкозернистый, корни, дождевые черви, переход постепенный;
A1A2g [AYe,g]	7–14 см	Коричнево-бурый суглинок, светлее по окраске, корни, обломки породы, есть сизо-бурые и ржаво-коричневые пятна оглеения;
B [B]	14–30 см	Коричнево-бурый суглинок, рыхлый, корни, с 25 см обилие обломков кварц-палевошпатовой рассланцованной породы;
BC [BC]	30–80 см	Сплошное скопление обломков породы, между обломками суглинистый коричнево-бурый мелкозем.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая иллювиально-гумусовая оподзоленная (серогумусовая (дерновая) грубогумусированная оподзоленная).

Разрез 472 (Забоева, Казаков). Хребет Маньпупунер, верхняя часть западного неравномерно ступенчатого склона. Абсолютная высота 680 м над ур.м. Разрез сделан на наклонной поверхности (6–8°) шириной около 15 м, ограниченной выше и ниже более крупными уступами. На поверхности хлорито-слюдистые зеленовато-серые сланцы, микрорельеф не выражен. Редколесье из *Abies sibirica, Picea obovata, Betula pubescens*. Травяно-кустарничковый покров густой, злаково-разнотравный: *Calamagrostis purpurea*, *Geranium albiflorum*, *Trollius europaeus*, *Aconitum septentrionale* и другие травы. В напочвенном покрове гипновые мхи.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер [Oao]	0–2 см	Буро-черная дернина, влажная, обильно пронизана корнями;
A1 [AY]	2–9 см	Темновато-серый суглинок со слабым буроватым оттенком, мелкодернисто-порошистый, пронизан корнями, влажный, каменистые обломки, переход ясный;
Bh [Bm,hi]	9–19 см	Серый с буроватым оттенком средний суглинок, мелкозернисто-комковатый, структура непрочная, много корней, влажный, обломки серо-зеленоватого сланца, переход постепенный;

BC [BC]	19–80 см	Серовато-бурый средний суглинок, непрочно комковатый, влажный, ходы отмерших корней и много живых корней, обломки сланца возрастают книзу.

Почва: горно-лесная торфянисто-дерновая иллювиально-гумусовая (серогумусовая (дерновая) грубогумусированная метаморфизованная (?).

По морфологическому строению горно-лесные торфянисто-дерновые иллювиально-гумусовые оподзоленные почвы близки к горно-лесным торфянисто-дерновым почвам. Для них также характерно одновременное накопление хвойно-мохового опада на поверхности почвы и формирование гумусоаккумулятивного горизонта под ним, что обусловлено спецификой состава растительного сообщества – наличием хорошо выраженного травяно-кустарничкового яруса с мощной корневой системой травянистых растений.

Благодаря обилию щебнистого материала почвы дренированы, но они более увлажнены, нежели горно-лесные торфянисто-дерновые. В связи с этим в них появляется некоторая элювиально-иллювиальная дифференциация профиля, прослеживаются морфохроматические признаки оглеения и накапливается более кислый ненасыщенный основаниями гумус (табл. 5.3). Элювиально-иллювиальная дифференциация прослеживается в основном в профильном распределении оксалаторастворимых форм железа. Профильное распределение аморфных форм алюминия не дифференцированно.

Скорее всего, профиль данных почв формируется под влиянием не только дернового процесса, но и при участи редокс-альфегумусового почвообразования. Отсутствие полной аналитической характеристики почв данного подтипа не позволяет более точно идентифицировать их с точки зрения классификации почв России (2004, 2008) и определить их современное классификационное положение. На данном этапе они отнесены нами к двум подтипам серогумусовых (дерновых) почв – грубогумусированным оподзоленным (разрез 471) и грубогумусированным метаморфизованным (разрез 472).

Следует отметить, что почвы, выделяемые в рамках региональной классификации почв (Забоева, 1975; Атлас почв Республики Коми, 2010) как горно-лесные торфянисто-дерновые иллювиально-гумусовые оподзоленные, встречаются достаточно широко как в горном округе Печоро-Илычского заповедника, так и предгорном увалистом.

5.3. Почвы горных лугов и луговинных тундр

Почти на всех горных массивах Северного Урала, особенно на «теплых» склонах, на высотах 580–650 м над ур.м. можно встретить горные луга, перемежающиеся с фитоценозами редколесий и криволесий, зарослями кустарников. Степень выраженности подгольцового пояса с контурами горных лугов неодинакова на разных горных массивах. Он может быть фрагментирован полосами каменных россыпей, вытянутых вдоль склонов, к которым приурочен мелкоземистый материал. Именно здесь появляется возможность расселения растительности.

Сообщества травянистых многолетников, как правило, приурочены к верхним частям нагорных плато, склонам южной и восточной экспозиции, межгорным седловинам и ложбинам постоянных и временных водотоков. На склонах южной экспозиции полоса лугов выражена четко и достигает ширины 100–200 м. Для горных лугов характерен достаточно высокий уровень видового разнообразия сосудистых растений, среди которых наибольшую ценотическую роль играют злаки и разнотравье. Травяно-кустарничковый ярус отличается значительным общим проективным покрытием (Корчагин, 1940; Горчаковский, 1966; Дегтева, 2008).

Почвы горных лугов – специфичные образования, существенно отличающиеся от равнинных почв, формирующихся под травянистой растительностью (Владыченский, 1998; Молчанов, 2010). Это обусловлено климатическими особенностями высокогорий – высокой инсоляцией, контрастным температурным режимом с преобладанием низких температур, большим количеством осадков при низкой испаряемости, коротким периодом биологической активности, а также спецификой почвообразующих пород и рельефа. Почвы лугов во всех горных странах имеют ряд общих черт. К ним относятся слабая дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты, укороченность и щебнистость профиля, преобладание коричневых тонов в окраске гумусового горизонта, присутствие в гумусовом горизонте растительных остатков разной степени разложения, резко уменьшающееся с глубиной; непрочная мелкозернистая (порошистая) или комковато-мелкозернистая структура гумусового горизонта, сильная выщелоченность (Молчанов, 2010), фульватный тип гумуса (Владыченский, 1998). В «Классификации и диагностике почв СССР» (1977) горно-луговые почвы были выделены в качестве самостоятельного типа.

В систематическом списке горных почв Республики Коми также в качестве отдельного типа были выделены **горно-луговые дер-**

новые почвы с двумя подтипами – горно-луговые дерновые и горно-луговые иллювиально-гумусовые (Забоева, 1975). В пределах Североуральского горного округа горно-луговые дерновые почвы развиваются преимущественно под горными лугами и редколесьями травяными, которые отличаются разнообразным видовым составом: *Veratrum lobelianum*, *Trollius europaeus*, *Valeriana* ***wolgensis***, *Geranium albiflorum, Ranunculus propinquus, Alchimilla* sp. и др. Почвообразование на вершинах и в верхних частях склонов хребтов идет на элювии коренных пород, преимущественно кварц-серицит-хлоритовых сланцев, гранитов, которые местами выходят на поверхность. На пологих и террасированных склонах (8–12°) в качестве почвообразующих пород выступают рыхлые элювиально-делювиальные отложения.

Разрез 467 (Забоева). Горный массив Печерья-Таляхчахль. Абсолютная высота 640 м над ур.м., подгольцовый пояс. Разрез заложен на луговине, расположенной между куртинами березового редколесья. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Avenella flexuosa*, обильны *Anemonastrum biarmiense*, *Geranium albiflorum, Ranunculus propinquus, Vaccinium myrtillus*. В напочвенном покрове гипновые мхи.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер. [Oao]	0–4 см	Темно-коричневая оторфованная дернина, полуразложившийся моховый опад переплетен корнями трав и кустарничков, есть дождевые черви, переход постепенный;
A1 [AY]	4–13 см	Темно-коричневый щебнистый суглинок, порошистый, корни трав;
B [B]	13–30 см	Темно-бурый с коричневым оттенком суглинок, обилие щебня;
BC [BC]	30–45 см	Темно-коричневый суглинок между обломками кварцито-серицитового сланца.

Почва: горно-луговая дерновая (серогумусовая типичная).

Разрез 476 (Забоева). Горный массив Маньпупунер, абсолютная высота 650 м над ур.м., восточный склон, крутизна 10°. Разнотравно-злаковый луг. Господствует *Avenella flexuosa*, из разнотравья отмечены *Veratrum lobelianum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Valeriana wolgensis*, *Thalictrum minus*, *Trollius europaeus*, *Geranium albiflorum*, *Rumex acetosa*, *Anemonastrum biarmiense*, *Alchemilla* sp., *Ranunculus propinquus* и др. Напочвенный покров практически отсутствует. Встречаются единичные деревья *Betula pubescens*

с искривленными стволами, группы кустарников *Juniperus sibirica, Salix* sp.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер. [Oao]	0–4 см	Темно-коричневая оторфованная дернина, густо переплетена корнями трав, мелкозем суглинистый, имеются дождевые черви;
A1 [AY]	4–13 см	Темно-коричневый щебнистый суглинок, пронизан корнями, рыхлый, обломки коренной породы, переход постепенный;
B [AYB]	13–28 см	Бурый с коричневым оттенком суглинок, бесструктурный, слабо порошистый, с 28 см – сплошные обломки породы с редкими крупными глыбами;
BC [BC]	28–60 см	Сплошной слой обломков кварцито-серицитовых сланцев. Между щебенкой суглинистый элювий. Оглеение не выражено.

Почва: горно-луговая дерновая (серогумусовая типичная).

Разрез 21-С.У.-2011 (Жангуров). Нижняя часть склона восточной экспозиции хребта Мань-Хамбо. Абсолютная высота 623 м над ур.м. Вейниковый луг первичного происхождения (см. илл. 7 – вклейка). Сообщества данного синтаксона наиболее распространены среди лугов исследованных горных массивов Северного Урала. Травяно-кустарничковый ярус хорошо развит: высота основной массы растений составляет 60–100 см, ОПП достигает 70–90%. Видовая насыщенность невелика – 14 видов на 100 м^2. Явно доминирует *Calamagrostis purpurea*, по 5% составляет удельное покрытие *Chamaenerion angustifolium*, *Bistorta major*. Остальные таксоны представлены единичными особями. Напочвенный покров угнетен мощным травостоем, его ОПП не превышает 5%. В нем отмечены типичные таежные виды: *Polytrichum commune*, *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–5 см	Слаборазложившаяся оторфованная подстилка, в верхней части – зеленые мхи. Обильно переплетена корнями трав, уплотнена;
A1 [AY]	5–15 см	Темно-сероватой окраски (10YR 3/2; 3/2-4/2) супесь, обильны корни трав, плотная. Редко включение обломков гранитов, переход ясный по цвету и уменьшению корней;

A1B [AYB]	15–25 см	Сероватой окраски (10YR 5/4) плотный опесчаненный легкий суглинок, бесструктурный, единично тонкие корни. Обломки кварца до 1 см и обломки гранита, легко крошащиеся в руках, переход постепенный;
BC [BC]	25–40 см	Желтовато-коричневый (10YR 5/4-6/4) опесчаненный средний суглинок, плотный, единично тонкие корни. Обломки гранитов уплощенной формы с преобладающими размерами 15–40 см. Много мелких обломков пород (5–10 мм), с 40 см – крупные (50–60 см и более) обломки гранитов;
C [C]	40–60 см	Желтоватой окраски (10YR 5/4-5/6) плотный средний суглинок, бесструктурный, залегает между крупными глыбами пород (>1 м).

Почва: горно-луговая дерновая (серогумусовая типичная).

Морфологическое строение рассмотренных выше почв достаточно четко отражает развитие дернового процесса. Под слаборазложившейся оторфованной подстилкой формируется гумусоаккумулятивный горизонт A1 мощностью до 10 см, который постепенно переходит в щебнисто-глыбистую толщу почвообразующей породы с незначительным содержанием мелкозема. Корнеобитаемый слой небольшой мощности. Основная масса корней сосредоточена в верхней части профиля – в органогенном и гумусоаккумулятивном горизонтах, глубже 30–40 см проникают единичные корни. В зависимости от принадлежности к отдельным элементам мезорельефа общая мощность профиля горно-луговых дерновых почв варьирует от 25–30 до 60–80 см.

Почвенный профиль слабо дифференцирован, имеет однородный темно-коричневый цвет, с глубиной становится темно-бурым. Срединный горизонт как самостоятельное генетическое образование не выражен. Средняя часть профиля не имеет педогенной структурной организации и, как правило, бесструктурная.

Гранулометрический состав горно-луговых дерновых почв характеризуется сильной каменистостью и во многом определяется податливостью кварц-серицит-хлоритовых сланцев и гранитов физической дезинтеграции и выветриванию. Соответственно почвы сформированы на сильно опесчаненных легко- и среднесуглинистых отложениях. В разрезе 21-С.У.-2011 по всему профилю резко преобладают крупно- и мелкопесчаные фракции, составляющие 44–63% от суммы всех фракций (табл. 5.4). Сильная щебнистость горно-луговых дерновых почв и закономерное нарастание вниз по профилю скелетно-грубообломочной части обеспечивают высокую

Таблица 5.4

Гранулометрический состав почв горных лугов

Горизонт	Глубина, см	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц <0.01 мм, %
			1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	
Разрез 21-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-луговая дерновая									
A1	5-15	1.18	42	21	18	4	4	11	19
A1B	15-25	0.58	25	22	23	8	8	14	30
BC	25-40	0.19	27	17	22	6	9	19	34
C	40-60	0.67	22	32	10	8	6	22	36
Разрез 15-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-луговая иллювиально-гумусово-железистая									
A1	5-12	0.79	36	29	13	2	5	15	22
Bh	12-20	0.51	40	24	13	2	6	15	23
B1	20-30	0.07	33	33	16	1	8	9	18
B2	30-50	0.29	35	36	12	7	2	8	17
C	50-60	0.64	30	31	21	6	3	9	18

водопроницаемость и свободный внутрипочвенный дренаж, предотвращающие развитие процессов сезонного переувлажнения и оглеения. Нижняя поверхность щебня чистая, иллювиально-гумусовые пленки выветривания отсутствуют.

Валовой химический состав свидетельствует о слабой дифференциации профиля по содержанию железа и алюминия, что вполне коррелирует с содержанием илистой фракции (табл. 5.5).

Горно-луговые дерновые почвы имеют кислую реакцию среды по всему профилю ($pH_{сол.}$ 3.6–4.9), высокую гидролитическую кислотность в органогенных горизонтах, низкое содержание обменных ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в минеральных горизонтах (табл. 5.6). Степень насыщенности основаниями низкая и характеризуется широким варьированием значений (5–60%).

Почвы отличаются высоким содержанием органического вещества в органогенных и аккумулятивно-гумусовых горизонтах. Величина потерь при прокаливании в органогенных горизонтах составляет 46–77%, в их составе преобладают слаборазложившиеся и слабогумифицированные растительные остатки, определяющие их грубый характер. Содержание органического вещества в гумусоаккумулятивном горизонте 7–13%. Его профильное распре-

Таблица 5.5

Валовой химический состав почв горных лугов, % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	TiO_2	S	P_2O_5
Разрез 21-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-луговая дерновая										
A1	5–15	69.87	8.04	14.97	0.96	0.81	2.89	1.45	0.16	0.85
A1B	15–25	71.00	6.95	15.67	0.97	0.85	2.83	1.13	0.08	0.5
BC	25–40	71.65	6.42	15.75	0.97	0.93	2.82	1.07	0.05	0.33
C	40–60	71.41	6.03	16.27	1.04	1.12	2.84	1.01	0.03	0.24
Разрез 15-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-луговая иллювиально-гумусово-железистая										
A1	5–12	70.68	6.56	16.21	1.27	0.86	2.83	1.12	0.05	0.43
Bh	12–20	70.82	7.07	15.43	1.52	0.99	2.75	1.15	0.04	0.24
B1	20–30	70.29	6.47	16.56	1.43	1.11	2.9	1.02	0.03	0.19
B2	30–50	69.13	6.37	17.19	1.86	1.18	2.95	1.03	0.15	0.14
C	50–60	72.58	5.09	16.36	0.84	0.99	3.12	0.84	0.03	0.15
Разрез 473 (Забоева). Почва: горно-луговая иллювиально-гумусовая оподзоленная										
A2h	2–7	70.2	14.1	15.2	–	–	–	–	–	–
Bh1	7–15	60.4	8.7	19.3	–	–	–	–	–	–
Bh2	15–25	60.2	7.5	20.0	–	–	–	–	–	–
BC	50–60	60.0	7.3	19.8	–	–	–	–	–	–

деление в минеральной части почв имеет аккумулятивный характер. В соответствии с «Системой показателей гумусного состояния почв» (Орлов, 1990; Орлов и др., 2004), содержание гумуса оценивается как очень высокое. Органическое вещество минеральных горизонтов обогащено азотом – величина отношения C:N составляет 10–11, что свидетельствует об относительно высокой интенсивности биологического круговорота. Распределение оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа имеет аккумулятивный характер с максимальным содержанием в гумусовом горизонте.

Сообщества многолетних трав встречаются не только в подгольцовом поясе, но и горно-тундровом. Здесь они либо развиваются в условиях избыточного проточного увлажнения почвы холодной снеговой водой (нивальные сообщества), либо их появление обусловлено влиянием антропогенного фактора (луговинные тундры). Распространение последних связано с перевыпасом оленей на участках горных тундр, уничтожением напочвенного покрова и усилением позиций видов растений, устойчивых к вытаптыванию (Корчагин, 1940; Горчаковский, 1966; Дегтева, 2008). Такие фитоценозы сочетают признаки лугов (хорошо развитый травостой) и тундровых сообществ (ОПП напочвенного покрова часто превышает 50–60%).

Разрез 15-С.У.-2011 (Жангуров). Разрез заложен в средней части пологого склона хребта Мань-Хамбо северо-восточной экспозиции в осоково-злаково-ситниково-цетрариевом фитоценозе (63°00′42.4″ с.ш.; 59°11′32.2″ в.д.). Абсолютная высота 700 м над ур.м. Крутизна склона 3–4° (см. илл. 8 – вклейка). Сообщество сформировалось в результате пасторальной сукцессии на месте чернично-цетрариевой тундры. В составе травяно-кустарничкового яруса определяющую роль играют травы. Доминирует *Juncus trifidus*, обильны *Carex brunnescens* и злаки *Anthoxanthum alpinum*, *Avenella flexuosa*. Удельное обилие кустарничков не превышает 20%, наибольшую ценотическую значимость имеет *Vaccinium myrtillus*. Напочвенный покров хорошо развит (ОПП до 80%), сформирован преимущественно *Cetraria islandica*. В результате выпаса увеличилось обилие мхов, прежде всего *Polytrichum commune*, представителей рода Dicranum, на долю которых приходится треть от величины ОПП. Микрорельеф не выражен. Характерны частые выходы на дневную поверхность крупных гранитов (1.0–1.5 м), занимающих до 5% от общей площади.

Физико-химические свойства почв горных лугов

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	Гумус	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.	%				
Разрез 467 (Забоева). Почва: горно-луговая дерновая								
A0Адер.	0–4	6.0	4.9	46.5	–	–	–	–
A1	4–13	5.7	4.3	18.8	–	12.9	–	–
B	25–30	5.4	4.4	9.2	–	7.4	–	–
BC	40–45	6.2	4.9	4.9	–	2.4	–	–
Разрез 476 (Забоева). Почва: горно-луговая дерновая								
A0Адер	0–4	4.8	3.9	77.2	–	–	–	–
A1	4–13	5.2	4.2	14.8	–	6.8	–	–
B	13–28	4.9	3.9	6.0	–	3.4	–	–
BC	55–60	5.1	4.2	2.9	–	–	–	–
Разрез 21-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-луговая дерновая								
A0	0–5	5.3	4.3	54.0	25.4	–	1.62	18
A1	5–15	4.5	3.7	17.2	8.4	–	0.90	11
A1B	15–25	4.6	3.6	10.4	4.5	–	0.52	10
BC	25–40	4.9	3.8	8.0	2.7	–	0.32	10
C	40–60	5,0	3,9	4,8	1.4	–	0.16	10
Разрез 15-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-луговая иллювиально-гумусово-железистая								
Очес	0–3	4.5	3.6	80.6	–	–	–	–
A0	3–5	4.3	3.5	57.5	30.1	–	2.04	18
A1	5–12	4.3	3.4	8.9	3.7	–	0.30	14
Bh	12–20	4.5	3.6	6.5	2.2	–	0.15	17
B1	20–30	4.7	3.9	3.5	0.7	–	0.06	14
B2	30–50	4.9	4.1	2.4	0.3	–	0.02	11
C	50–60	5.0	4.2	2.6	0.3	–	0.03	11

Морфологическое строение профиля:

Очес	0–3 см	Очес зеленых мхов;
Ao [Oao]	3–5 см	Темно-серая хорошо разложившаяся нижняя часть подстилки, перемешана с минеральным горизонтом, слабо уплотнена, корни трав. Включения обломков кварца;
A1 [AY]	5–12(14) см	Коричневато-серый (5YR 3/2–3/3) опесчаненный легкий суглинок, порошистый, свежий, в нижней части зернистая структура. Обильно по всему горизонту тонкие корни до 1 мм. При высыхании горизонт светлеет. Отбеленные зерна кварца и угловатой формы, обломки пород до 1 см. Переход ясный по цвету, граница волнистая;

Таблица 5.6

и луговинных тундр

Нг	Обменная кислотность			Обменные катионы			V, %	По Тамму		По Джексону
	Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
	ммоль/100 г							%		
125.8	1.1	0.5	0.6	39.7	7.9	1.4	27	1.47	1.29	0.98
20.7	0.6	0.1	0.5	11.9	4.2	2.8	44	0.74	0.81	1.02
9.1	0.8	0.1	0.7	8.2	3.1	2.3	55	1.03	0.94	0.96
4.5	0.2	0.0	0.2	3.9	2.7	0.4	59	0.50	1.55	1.01
86.5	–	–	–	13.0	10.9	12.7	22	0.78	0.88	0.71
10.6	–	–	–	4.6	3.1	3.3	42	0.75	0.84	1.00
10.9	–	–	–	0.3	0.3	4.9	5	0.82	0.93	1.04
8.3	–	–	–	0.6	0.5	3.6	12	0.78	0.57	2.39
40.2	–	–	–	15.03	2.6	–	31	–	–	–
17.3	–	–	–	2.2	1.0	–	16	0.69	1.50	2.17
16.2	–	–	–	1.0	0.3	–	8	0.73	1.39	2.11
14.2	–	–	–	1.4	0.2	–	11	0.73	1.18	1.95
11.7	–	–	–	0.2	0.0	–	1	0,72	0,77	1,59
45.9	–	–	–	12.4	3.4	–	26	–	–	–
48.1	–	–	–	4.7	7.3	–	20	–	–	–
29.9	–	–	–	0.9	1.5	–	8	0.52	0.89	1.82
14.5	–	–	–	0.5	0.1	–	4	0.64	1.53	3.00
7.7	–	–	–	0.1	0.1	–	3	0.36	0.69	1.44
5.9	–	–	–	0.2	0.1	–	5	0.32	0.38	0.84
5.6	–	–	–	0.3	0.1	–	7	0.45	0.36	0.87

Bh [BHF] 12(14)–20 см Ржаво-охристый (2.5YR 3/4–4/4), местами коричневато-кофейной окраски сильно опесчаненный легкий суглинок, слегка влажный. Уплотнен, порошистой структуры, корней меньше. Включения обломков пород 10–15 см – серых гранитов. Переход резкий по цвету;

B1 [Bf] 20–30 см Желтовато-коричневый (10YR 6/6–6/8) супесчаный, плотный. Единичные тонкие корни. Включения обломков пород – отбеленные обломки кварца и другие породы с размерностью до 1 см. Переход постепенный;

B2 [BC] 30–50 см Светло-желтый (10YR 7/6–8/6), супесчаный, плотный. Содержание обломков пород 10–20%;

C [C]	50–60 см	Светло-желтый, плотный крупнозернистый песок. Глыбы пород.

Почва: горно-луговая иллювиально-гумусовая (дерново-подбур иллювиально-гумусово-железистый).

В составе мелкозема резко преобладают крупные фракции: средний и мелкий песок и крупная пыль, составляющие 77–83% от всей суммы гранулометрических фракций (табл. 5.4). Пылеватых фракций средней и мелкой размерности содержится мало. Высокое содержание песчаных фракций и крупной пыли определяет хорошую фильтрационную способность почвенной толщи и преобладание во всем профиле окислительных условий. Содержание илистой фракции и физической глины вниз по профилю имеет аккумулятивную тенденцию перераспределения и связано с более интенсивными процессами выветривания и почвообразования в верхней корненасыщенной толще почвы. Это свидетельствует о решающей роли физического выветривания по сравнению с химическим, что обусловлено недостатком тепла, поступающего на поверхность почвы, и общей замедленностью процессов глинообразования. Это отмечают многие исследователи для почв холодных гумидных областей других регионов (Таргульян, 1971; Переверзев, 2004; Краснощеков, 2008).

Валовой химический анализ не выявил четкого перераспределения оксидов, что позволяет говорить об отсутствии элювиально-иллювиального процесса и слабовыраженной миграции продуктов почвообразования по профилю (табл. 5.6).

Рассмотренная почва характеризуется кислой и сильнокислой реакцией среды по всему профилю ($pH_{сол.}$ 3.3–4.1) и значительной ненасыщенностью почвенного поглощающего комплекса основаниями. В минеральных горизонтах содержание обменных оснований резко падает (табл. 5.6).

Распределение органического углерода по генетическим горизонтам имеет регрессивно-аккумулятивный тип кривой с максимальным содержанием в аккумулятивно-гумусовом горизонте (3.7%), что в определенной степени связано с малой мощностью корнеобитаемого слоя. Величины отношения C:N в минеральной части составляют 11–17, их диапазон несколько шире, чем в горно-луговых дерновых почвах подгольцового пояса, указывает на более низкую обеспеченность почвы азотом. В иллювиально-гумусовом горизонте Bh происходит некоторое накопление оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа.

С позиций классификации и диагностики почв России (2004, 2008) рассмотренные профили горно-луговых почв в зависимо-

сти от конкретных условий формирования луговых сообществ достаточно четко различаются на уровне типа. Они соответствуют двум отделам: отделу органо-аккумулятивных (серогумусовые типичные) и альфегумусовых (дерново-подбуры иллювиально-гумусово-железистые) почв. Анализ имеющейся литературы (Титова, Горячкин, 2010) свидетельствует о том, что разнообразие почв, формирующихся в высокогорьях Северного Урала, еще выше. Авторами в луговых сообществах горного лугово-лесного экотона на склонах хребта Яныпупунер выделены дерново-подбуры иллювиально-железистые, буроземы типичные и иллювиально-глинистые. Последние относятся к отделу структурно-метаморфических почв, в формировании профиля которых существенную роль играет структурный метаморфизм срединных горизонтов. Отсутствие на данный момент сведений о почвах нивальных лугов позволяет предположить, что систематический список почв горных лугов может быть расширен на типовом и подтиповом уровнях.

5.4. Почвы горно-тундрового пояса

В горно-тундровом поясе почвы, как правило, не образуют сплошного покрова. Они встречаются фрагментарно среди каменных россыпей и останцов выветривания. Вследствие контрастности экологических условий, складывающихся в пределах небольшой по протяженности полосы горно-тундрового пояса, его почвенный покров характеризуется комплексностью и неоднородностью (Забоева, Казаков, 1974; Объяснительная записка..., 2005; Дымов и др., 2012б, 2013).

В условиях хорошего дренирования под мохово-лишайниковой тундрой на маломощном обильно-щебнистом суглинистом элювии представлены **горно-тундровые слаборазвитые потечно-гумусовые почвы**. Наиболее типичными местами их формирования являются выпуклые горные вершины и крутые склоны с хорошим стоком и недостаточным увлажнением. Процессы выветривания коренных пород здесь опережают элювиальные процессы. В результате происходит обогащение верхнего горизонта почвы глинистыми минералами и обменными основаниями. Мощность суглинисто-щебнистого элювия невелика – 15–30 см.

Горно-тундровые слаборазвитые потечно-гумусовые почвы – наиболее сухие тундровые почвы высокогорий. Горная тундра имеет пятнистый характер – пятна, лишенные растительности, диаметром 0.3–0.6 м занимают 15–20% поверхности.

Характеристику этих почв даем на примере разреза 460 (Забоева), заложенного на нижнем склоне хребта Янгалалесас на высо-

те 780 м над ур.м. Крутизна склона около 10°. Склоны хребта местами террасированы, распространены широкие полосы каменных россыпей с криогенной ориентацией по склону, встречаются каменистые полигоны. Разрез сделан на несколько уплощенной террасированной поверхности склона. В растительном покрове ксерофитные мхи из родов Dicranum и Polytrichum, лишайники из рода Cladonia, *Betula nana, Vaccinium vitis-idaea*, карликовые виды ивы.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–6 см	Темно-коричневый торф, хорошо разложившийся, переплетен корнями кустарничков;
Ah [AY]	6–12 см	Темно-коричневый суглинок, мелкозернистый, часто пронизан корнями, много обломков амфиболита;
BC [BC]	12–25 см	Коричнево-бурый суглинок, сырой, много обломков породы, глубже 25 см суглинистый мелкозем между глыбами породы, мерзлый.

Почва: горно-тундровая слаборазвитая потечно-гумусовая (литозем серогумусовый).

Морфологически профиль горно-тундровой слаборазвитой потечно-гумусовой почвы дифференцирован слабо: с поверхности темно-коричневая торфянистая подстилка A0 мощностью до 6 см, довольно хорошо разложившаяся, переплетена корнями кустарничков. Под нею залегает горизонт Ah – темно-коричневый щебенчатый суглинок мощностью около 6 см, постепенно переходящий в коричнево-бурый суглинок с обилием щебенки.

Характерным свойством этих почв является сравнительно высокая аккумуляция гумусовых веществ и обменных оснований (табл. 5.7). Накопление гумуса сопровождается закреплением несиликатных полуторных оксидов. Почвы очень кислые, что свидетельствует о высокой агрессивности среды и ненасыщенности гумуса, поступающего в минеральную часть почвы из мохово-торфянистой подстилки. Слабое развитие нисходящих токов влаги обусловливает формирование сразу под подстилкой иллювиально-аккумулятивного гумусового горизонта Ah **коричневой и коричнево-бурой** окраски с четко выраженной зернистой структурой. Ее формирование связано с поступлением из подстилки и закреплением здесь гумусовых веществ, автохтонным накоплением аморфных полуторных оксидов и морозной коагуляцией (Забоева, 1975). Валовой анализ не обнаруживает внутрипрофильной элювиальной дифференциации.

На уплощенных горных вершинах, где создается возможность устойчивого промывного водного режима, формируются **горно-тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные почвы.** Щебнистость элювия обеспечивает удовлетворительный дренаж. В этих условиях образуются автоморфные почвы. Происходит дифференциация профиля почвы – возникают признаки оподзоливания. При этом можно наблюдать различные стадии процесса: от отдельных белесых кварцевых песчинок в коричнево-бурой массе под подстилкой до выраженного подзолистого горизонта (Забоева, 1975).

Поверхность тундровых почв на плоских горных вершинах имеет бугорковато-пятнистый микрокомплекс – результат совокупности криогенных процессов и сезонного переувлажнения. Бугорки диаметром 30–40 и высотой 10–15 см занимают 10–15% поверхности. Пятна лишены растительности – обнажают щебенку коренной породы, перемещенную кверху вымораживанием. Этот процесс пятнообразования во многом аналогичен мерзлотным процессам в равнинной тундре (Иванова, Полынцева, 1952). В результате создается трехчленный почвенный комплекс: горно-тундровых иллювиально-гумусовых оподзоленных почв основной поверхности, горно-тундровых иллювиально-гумусовых сухоторфянистых почв бугорков и горно-тундровых остаточно-иллювиально-гумусовых почв пятен. В результате криотурбаций эти почвы периодически обновляются. Нами на примере четырех разрезов дана характеристика наиболее зрелых почв со сформировавшимся профилем, занимающих около 60% поверхности уплощенных вершин под ненарушенным растительным покровом.

Разрез 474 (Забоева). Северная часть хребта Маньпупунер, абсолютная высота 740 м над ур.м., ровная (столовая) поверхность, бугорковато-пятнистый и полигональный микрорельеф. Напочвенный покров представлен гипновыми мхами и видами рода Polytrichum, **имеются пятна лишайников. В травяно-кустарничковом** ярусе отмечены *Betula nana*, *Arctous alpina*, немногочисленные экземпляры *Carex arctisibirica*. Единично встречается угнетенный подрост *Pinus sibirica* и *Picea obovata* высотой 0.4–0.7 м. Разрез сделан на основной поверхности под покровом из мхов рода Polytrichum и лишайников рода Cladonia.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–2 см	Почти черная подстилка, пронизана корнями, хорошо разложившаяся, обломки кварцита с поверхности;

Физико-химические свойства почв

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	Гумус	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.	%				
Разрез 460 (Забоева). Почва: горно-тундровая пропитанно-гумусовая								
A0	0–6	4.8	3.6	52.1	–	–	–	–
Ah	6–12	4.9	3.8	12.7	–	9.9	–	–
BC	15–25	5.1	4.2	5.9	–	2.8	–	–
Разрез 474 (Забоева). Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная								
A0	0–2	4.7	3.9	59.0	–	–	–	–
A1A2	2–5	4.9	4.1	–	–	4.3	–	–
B1	5–10	5.2	4.1	6.2	–	1.8	–	–
B2	10–20	5.3	4.1	3.1	–	1.4	–	–
B3	30–40	5.0	4.2	–	–	1.9	–	–
BC	40–50	5.1	4.2	3.8	–	2.8	–	–
Разрез 487 (Забоева). Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная								
A0′	0–3	4.7	3.4	58.3	–	–	–	–
A0′′	3–6	3.8	3.1	48.5	–	–	–	–
A2g	6–12	4.5	3.4	4.4	–	2.8	–	–
BC	12–17	4.2	3.5	7.1	–	3.7	–	–
Разрез 507 (Забоева). Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная								
A0A1	0–2	4.5	3.5	19.9	–	–	–	–
A2h	2–13	4.7	3.7	10.5	–	10.3	–	–
BC	25–35	4.8	4.2	11.9	–	0.8	–	–
BC	55–65	4.8	4.0	1.9	–	–	–	–
Разрез 19-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная								
Очес	0–2	4.6	3.8	92.57	40.1	–	1.3	36
A0	2–5	4.4	3.5	81.32	36.9	–	1.8	24
A2	5–10	3.9	3.3	10.09	5.3	–	0.5	12
Bh	10–15	4.7	3.7	8.03	2.9	–	0.22	15
BC	15–30	4.9	4.1	5.84	3.9	–	0.31	15
C	30–60	5.1	3.9	3.52	0.2	–	0.03	9
Разрез 465 (Забоева). Почва: горно-тундровая глеевая криогенная								
A0	0–3	4.5	3.4	77.8	–	–	–	–
BCg	3–11	4.6	3.6	6.8	–	3.8	–	–
BG	11–20	4.7	3.8	4.5	–	2.6	–	–
C	32–37	4.8	4.1	5.4	–	3.3	–	–
Разрез 493 (Забоева). Почва: горно-тундровая глеевая криогенная								
A0Адер.	0–2	5.4	3.8	29.9	–	–	–	–
ABh	2–10	4.5	3.7	15.2	–	12.0	–	–

Таблица 5.7

горно-тундрового пояса

Нг	Обменная кислотность			Обменные катионы			V, %	По Тамму		По Джексону
	Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
ммоль/100 г								%		
53.1	4.1	2.1	2.0	27.5	8.8	14.9	41	1.77	1.77	1.85
17.2	3.2	0.1	3.1	6.3	3.2	5.8	36	0.84	0.96	1.02
9.9	2.2	0.1	2.1	3.9	1.1	3.1	34	0.89	0.82	1.06
71.4	12.1	1.9	10.2	7.1	4.1	20.3	14	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17.0	7.0	4.5	2.5	0.7	0.2	8.6	5	–	–	–
11.0	4.9	2.8	2.1	1.5	0.2	4.5	13	–	–	–
8.9	3.9	1.7	2.2	0.8	0.7	3.5	14	–	–	–
13.0	5.2	3.0	2.2	0.6	0.3	5.7	6	–	–	–
71.7	4.3	2.1	2.2	7.4	3.2	15.3	13	–	–	–
63.7	7.6	2.4	5.2	3.7	2.9	15.0	9	–	–	–
8.7	1.6	0.4	1.2	1.0	0.5	2.3	15	–	–	–
24.5	9.4	7.4	2.0	1.5	1.5	10.7	11	–	–	–
46.5	9.3	0.8	8.5	1.6	1.1	–	5	3.42	1.71	0.93
20.0	6.6	5.1	1.5	0.7	0.3	10.6	5	0.52	1.05	1.41
21.0	6.0	4.1	1.9	0.2	0.1	5.9	1	0.73	0.32	0.91
21.0	7.4	5.9	1.5	2.3	2.2	6.9	18	0.81	0.27	1.03
43.9	–	–	–	8.33	3.48	–	21	–	–	–
65.5	–	–	–	8.80	2.37	–	15	–	–	–
13.3	–	–	–	1.56	0.40	–	13	0.2	0.18	0.62
16.6	–	–	–	0.36	0.21	–	3	0.72	0.96	1.31
11.0	–	–	–	0.29	0.17	–	4	0.96	0.51	0.91
13.3	–	–	–	0.71	0.31	–	7	0.46	0.37	0.75
94.1	10.8	3.3	7.5	10.8	8.6	25.4	17	–	–	–
16.8	6.8	4.9	1.9	1.8	1.5	7.1	16	–	–	–
12.2	4.9	3.6	1.3	0.4	0.2	5.0	5	–	–	–
15.6	5.7	3.8	1.9	1.0	0.5	5.6	9	–	–	–
34.6	5.9	0.5	5.4	4.2	4.2	10.9	20	0.21	0.63	0.92
20.4	7.0	0.1	6.9	1.2	0.9	9.7	9	0.57	0.68	1.27

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	Гумус	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.	%				
ABh	10–15	4.4	3.8	14.3	–	10.2	–	–
BCg	22–32	4.8	3.9	3.2	–	2.0	–	–
Cg	45–50	4.7	3.8	2.9	–	–	–	–
Разрез 494 (Забоева). Почва бугорка								
A0Адер.	0–5	4.2	3.8	–	–	–	–	–
Bg	5–15	4.7	3.9	–	–	2.5	–	–
Ah	18–23	4.8	3.9	–	–	4.3	–	–
Cg	30–35	4.4	3.9	–	–	–	–	–
Разрез 495 (Забоева). Почва пятна								
G1	0–10	5.1	3.8	–	–	–	–	–
G2	20–30	5.4	4.0	–	–	1.5	–	–
G3	30–40	5.1	3.8	–	–	–	–	–
Разрез 463 (Забоева). Почва: горно-тундровая солифлюкционная								
A0′	0–3	4.3	3.6	60.9	–	–	–	–
A0′′	3–7	4.3	3.5	35.9	–	–	–	–
Bh	7–13	4.4	3.5	–	–	2.9	–	–
B2	13–23	4.7	4.0	3.7	–	2.5	–	–
B2	25–35	–	–	2.7	–	–	–	–
Cg	62–70	5.0	4.2	3.1	–	–		
Разрез 4-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: дерново-криометаморфическая								
O	0–4	4.54	3.57	–	26.91	–	1.52	21
AY	4–10	4.23	3.45	–	6.94	–	0.54	15
CRM1	10–25	4.67	3.74	–	1.80	–	0.16	13
CRM2	25–35	4.86	3.76	–	1.03	–	0.12	10
	35–50	4.85	3.80	–	0.84	–	0.10	9
C	50–65	4.93	4.04	–	0.23	–	0.03	9

A1A2 [BHe,hi] 2–5 см — Темно-коричневый суглинок с признаками оподзоливания – имеются осветленные пятна, обломки кварцито-хлорито-слюдистого сланца зеленоватого цвета – с нижней стороны покрыты коричневой пленкой, заметны серовато-сизые пятна оглеения, переход постепенный;

B1 [BF] 5–10 см — Сизо-бурый суглинок, обилие обломков, корни, бесструктурный, вязкий, средний ближе к тяжелому, переход постепенный;

B2 [BCg] 10–30 см — Сизо-палевый суглинок, пылеватый, много обломочного материала, тиксотропный, сырой, переход постепенный;

Окончание табл. 5.7

Нг	Обменная кислотность			Обменные катионы			V, %	По Тамму		По Джексону
	Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+		Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
ммоль/100 г								%		
19.7	6.9	0.2	6.7	1.7	0.6	9.3	10	0.17	0.12	0.99
14.8	8.2	0.1	8.1	0.6	0.2	8.9	5	0.85	0.99	0.96
11.9	6.5	0.1	6.4	1.7	1.4	5.5	21	0.19	0.17	1.22
15.9	–	–	–	3.0	2.0	6.4	24	0.6	0.68	–
12.8	–	–	–	0.5	0.4	6.0	7	0.58	0.83	–
14.9	–	–	–	0.4	0.2	6.7	4	0.82	0.92	–
12.4	–	–	–	1.0	0.4	5.5	10	0.37	1.33	–
9.5	–	–	–	14.0	8.6	4.3	70	0.61	1.36	–
6.4	–	–	–	4.4	3.8	1.9	56	0.33	0.57	–
8.7	–	–	–	2.6	1.6	3.3	33	0.66	0.80	–
56.0	15.7	0.3	15.4	6.7	5.0	24.6	17	1.17	1.57	0.76
45.3	6.2	0.2	6.0	2.2	0.6	18.9	6	0.61	0.38	0.97
14.1	3.6	0.2	3.4	0.3	0.3	5.7	4	0.28	0.43	1.78
9.5	8.5	0.5	8.0	0.2	0.1	3.5	3	0.29	0.33	1.06
10.3	1.9	0.5	1.4	0.2	0.1	4.6	3	1.13	0.82	1.35
9.5	3.9	0.4	3.5	0.1	0.1	3.4	2	0.34	0.19	1.88
56.3	–	–	–	4.05	1.48	–	9	–	–	–
38.4	–	–	–	1.89	0.38	–	6	1.23	1.36	2.81
35.5	–	–	–	0.28	0.19	–	1	1.86	1.51	3.15
32.3	–	–	–	0.49	0.31	–	2	1.66	1.54	3.33
24.7	–	–	–	0.56	0.33	–	3	0.83	0.99	1.80
8.4	–	–	–	0.37	0.17	–	6	0.54	0.38	0.96

B3 [BC]	30–40 см	Синевато-сизый суглинок, бесструктурный;
BC [C]	с 40 см	Палевый однородный суглинок, обилие обломков породы.

Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная (подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый глееватый).

Разрез 487 (Забоева). Северная часть хребта Маньпупунер, плато у останцов выветривания, горная тундра, ровная (столовая) поверхность, выражен бугорковато-пятнистый нанорельеф – пятна вымораживания обломочного материала как и у разреза 474. В напочвенном покрове преобладают лишайники из рода Cladonia, *Polytrichum piliferum*, в травяно-кустарничковом ярусе – *Betula*

nana, *Arctous alpina*, *Empetrum hermaphroditum*, *Carex* ***arctisibirica***. Распределение растительности имеет полигональный характер. Выражены пятна, образованные преимущественно лишайниками и кукушкиным льном, имеющие форму шестиугольников с размером стороны около 1 м. Их контур маркирует *Betula nana*, имеющая форму кустарничка высотой 10–20 см. Разрез сделан под лишайниково-долгомошным покровом.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Темно-коричневая подстилка, торфянистая, обломки кварцитов с поверхности;
A0 [Oh]	3–6 см	Почти черный торф, выражен фрагментарно;
A2g [BHe,g]	6–12 см	Сизо-серый суглинок, масса обломков полевошпатового и серицитового кварцита;
BC [BCh]	12–17 см	Темно-коричневый щебнистый суглинок, мелкозем лишь между обломками.

Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная (подбур оподзоленный иллювиально-гумусовый глееватый).

Разрез 507 (Забоева), гора Медвежья, нагорная терраса, высота 720 м над ур.м. Пятнистая тундра с криогенным «медальонным» нанорельефом: оголенные пятна диаметром 60–80 см сочетаются с бугорками того же диаметра. Растительность весьма однообразная. В напочвенном покрове преобладают лишайники рода Cladonia. В травяно-кустарничковом ярусе наиболее обильна *Vaccinium uliginosum*, встречаются пятна *Empetrum* ***hermaphroditum***, *Arctous alpina*, изредка *Anemonastrum biarmiense*, *Carex* ***arctisibirica***. Отмечен подрост *Picea obovata* и *Pinus sibirica* высотой до 1 м. Разрез сделан на ровной поверхности под ягельным покровом.

Морфологическое строение профиля:

A0A1 [Oao]	0–2 см	Слегка одернованная минеральная масса коричневого цвета;
A2h [BHe]	2–18 см	Темно-коричневый легкий суглинок, встречаются светлые частицы, с которых сняты пленки соединений железа, порошистый, щебнистый, масса корней кустарничков, переход резкий;
BC [BC]	18–65 см	Бурый суглинок, ореховатый, оглеение не заметно, обилие крупных обломков кварцитов.

Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная (подбур оподзоленный иллювиально-гумусовый).

Разрез 19-2011-С.У. (Жангуров) заложен в северной части хребта Мань-Хамбо (63°02′45.7″ с.ш.; 59°12′42.7″ в.д.) (см. илл. 4 – вклейка). Абсолютная высота 820 м над ур.м. Ровная платообразная вершина в границах горно-тундрового пояса. На дневную поверхность выступают глыбы гранитов длиной до 3–4 м. Осоково-цетрариевая тундра. Единичный подрост *Picea obovata* высотой до 0.6 м. Разреженные кусты *Juniperus sibirica*. Травяно-кустарничковый ярус слабо сомкнутый (ОПП 30–40%). Доминирует *Carex arctisibirica*, из малообильных видов наиболее постоянны *Diphasiastrum alpinum*, *Empetrum hermaphroditum*. Наличие таких видов, как *Juncus trifidus*, *Carex vaginata*, относительное проективное покрытие каждого из которых достигает 5%, говорит о повышенном увлажнении некоторых микросайтов сообщества. Мохово-лишайниковый ярус образует сплошной ковер (ОПП 80–90%) с преобладанием *Cetraria islandica*. Также обильны *Cladonia stellaris*, *C. gracilis*. На более влажных участках, которые занимают незначительные площади, преобладают *Polytrichum commune*, *P. strictum*.

Морфологическое строение профиля:

Очес	0–2 см	Очес из лишайников;
A0 [O]	2–5 см	Коричневато-бурая, слаборазложившаяся, рыхлая, оторфованная подстилка, в нижней части с примесью минерального горизонта;
A2 [BHe]	5–8(10) см	Белесовато-светло-серый (10YR 5/1–6/1) супесчаный, светлые зерна кварца до 5 мм. Обломки пород окатанной и угловатой формы, переход ясный по цвету, граница волнистая;
Bh [BHF]	10–15(20) см	Коричневато-бурый (охристо-кофейный) (5YR 3/3–3/4) супесчаный, обильны тонкие корни. Включения хорошо выветрелых гранитов до 2 см. Переход резкий по цвету, граница волнистая;
BC[Bf]	15(20)–30(35) см	Желтовато-коричневый (10YR 5/8) легкий суглинок, бесструктурный, 30–40% щебень. Обломки пород до 2–3 см, редко корни;
C [C]	30(35)–60 см	Светло-желтый (10YR 7/8) легкий суглинок, слабо уплотнен, корней нет, отчетливо выраженная пластинчато-плитчатая структура, толщина плиток 2–3 мм, длина до 10 мм. Содержание породы 30–40%. Легко крошится руками.

Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная (подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый).

Для профиля рассмотренных почв характерно обособление с поверхности торфянистой подстилки А0 мощностью до 2–6 см в сочетании с оподзоливанием минеральной части профиля и формированием иллювиально-гумусового горизонта, переходящего в щебнистый элювий и затем плитняк коренных пород.

Отличительной особенностью этих почв является дифференциация профиля по подзолистому типу (табл. 5.8). Отмечается довольно сильное разрушение и вынос илистой фракции (табл. 5.9). Почвы кислые, ненасыщены основаниями. Элювий кислых полевошпатовых и серицитовых кварцитов беден обменными основаниями. Подстилка несколько обогащена основаниями за счет биогенной аккумуляции, книзу их содержание резко падает.

Гумус в оподзоленном горизонте – иллювиального характера. Его содержание в минеральной части профиля имеет два максимума: аккумуляция гумуса отмечается в подподстилочном оподзоленном горизонте и нижней части профиля – над каменистым материалом горной породы. Такое же профильное распределение характерно для показателей гидролитической и обменной кислотности. Основную роль в формировании обменной кислотности играют гумусовые вещества – вклад протонов водорода в суммарную обменную кислотность выше, чем ионов алюминия (табл. 5.7).

Подзолистый процесс в рассматриваемых почвах связан с литогенными особенностями кристаллических сланцев (Иванова,

Таблица 5.8

Валовой химический состав почв горно-тундрового пояса, % на прокаленную навеску

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	TiO_2	S	P_2O_5
Разрез 19-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная										
A2	5–10	70.60	3.01	11.55	0.43	0.44	2.67	0.53	0.07	0.35
Bh	10–15	67.00	5.20	14.15	1.05	0.83	2.44	0.75	0.04	0.24
BC	15–30	68.00	4.91	15.45	0.98	0.99	2.63	0.72	0.03	0.19
C	30–60	68.70	5.27	16.13	1.32	1.22	2.61	0.81	0.02	0.10
Разрез 4-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: дерново-криометаморфическая										
AY	4–10	66.01	9.25	18.64	0.50	1.08	2.82	1.09	0.08	0.53
CRM1	10–25	60.68	10.97	21.88	0.26	1.91	2.75	1.24	0.08	0.23
CRM2	25–35	61.29	11.04	21.37	0.27	1.82	2.74	1.24	0.03	0.2
	35–50	65.02	8.65	20.14	0.42	1.62	2.91	1.04	0.02	0.18
C	50–65	72.81	4.89	16.54	0.71	0.99	3.23	0.69	0.02	0.11

Таблица 5.9

Гранулометрический состав почв горно-тундрового пояса

Горизонт	Глубина, см	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц <0.01 мм, %
			1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	
Разрез 19-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: горно-тундровая иллювиально-гумусовая оподзоленная									
A2	5–10	0.48	51	23	9	1	6	10	17
Bh	10–15	1.56	20	22	28	8	6	16	30
BC	15–30	2.24	15	24	29	6	7	19	32
C	30–60	0.22	13	31	22	6	8	20	34
Разрез 4-С.У.-2011 (Жангуров). Почва: дерново-криометаморфическая									
AY	4–10	4.74	26	12	18	4	9	31	44
CRM1	10–25	5.49	3	6	14	6	24	47	77
CRM2	25–35	5.56	2	1	2	1	18	76	95
	35–50	4.06	10	11	14	5	14	46	65
C	50–65	1.44	23	46	8	0	6	17	23

1949; Богатырев, Ногина, 1962). Степень выветрелости значительна, и в биологический круговорот мало вовлекаются ионы Ca^{2+} и Mg^{2+}, что предопределяет кислотный характер гумусонакопления и тем самым способствует при наличии промывного водного режима развитию подзолистого процесса.

На сглаженных вершинах, нагорных террасах, пологих склонах и перевалах – в условиях, где переувлажнение возможно не только за счет застаивания атмосферных осадков, но и за счет подтока внутрипочвенных вод, развиваются **горно-тундровые глеевые (криогенные) почвы**. Они представляют собой группу полугидроморфных тундровых почв. Глубокого заболачивания при этом не происходит, так как в элюво-делювии обломки плотных пород составляют более 50% объема. К тому же под влиянием криогенных процессов обломочный материал выносится ближе к поверхности, что создает хороший дренаж верхних горизонтов почвы и несколько улучшает их тепловой режим. Криогенные процессы в этих почвах проявляются особенно четко в связи с повышенным увлажнением в нижней части профилей, что способствует в период позднеосеннего замерзания почвы активному развитию внутрипочвенных криотурбаций. Для плоских участков горных тундр характерен бугорковато-пятнистый и полигональный микрорельеф со сложным почвенным комплексом.

Горно-тундровые глеевые (криогенные) почвы столовых вершин и нагорных террас развиваются на щебнистом суглинистом элюво-делювии мощностью 40–70 см. В разрезах часто вскрывается верховодка над коренной породой. Микрорельеф пятнисто-медальонный или пятнисто-мелкобугорковатый. Растительность напоминает арктические сообщества равнинных тундр. В мохово-лишайниковом покрове (морозные пятна оголены) преобладают ксерофильные виды рода Polytrichum, много лишайников из рода Cladonia, небольшая примесь гипновых мхов. В травяно-кустарничковом покрове наиболее обильны *Avenella flexuosa, Carex arctisibirica*, *Betula nana*, в небольших количествах отмечены *Empetrum hermaphroditum*, *Anemonastrum biarmiense*, *Salix reticulata*.

Горно-тундровые глеевые криогенные почвы образуют дву- и трехчленные комплексы. В более сухих условиях возникает двучленный комплекс: растительный покров здесь нарушен пятнами морозного выпирания каменистого материала. Эти пятна-медальоны лишены растительности и занимают 20–30% площади. В центральных частях плоских вершин и нагорных террас развит трехчленный пятнисто-мелкобугорковатый комплекс, в котором криогенные процессы выражены особенно отчетливо (Объяснительная записка..., 2005).

Разрез 465 (Забоева). Плоская нагорная терраса хребта Янгалалесас, пологий склон южной экспозиции. Абсолютная высота 780 м над ур.м. Микрорельеф пятнисто-бугорковатый, бугорки высотой 10–15 и диаметром 50–60 см. В покрове лишайники из рода Cladonia, *Polytrichum strictum* и гипновые мхи, *Betula nana* 10–20 см высотой, *Vaccinium vitis-idaea*; отмечена редкостойная стланиковая пихта (*Abies sibirica*). Разрез сделан на выровненной поверхности.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Темно-коричневая подстилка, плохо разложившаяся, маломощная, переплетена корнями и ризоидами;
BCg [Gf]	3–11 см	Грязно-бурый с коричневатым оттенком суглинок, очень сырой, много каменистых обломков – они в основном находятся сразу под подстилкой. Суглинок бесструктурный, имеются рыжие пятна оглеения, переход постепенный;
BG [BG]	11–20 см	Ржаво-бурый с сизыми пятнами суглинок, местами сплошь сизый, масса каменистого материала, сочится вода;
C [C⊥]	с 20 см	Мерзлый суглинок, обилие обломков кварцита. Глубина разреза 37 см.

Почва: горно-тундровая глеевая криогенная (глеезем иллювиально-ожелезненный).

Разрез 493 (Забоева). Вершина горы Койп, 1087 м над ур.м., столовая поверхность напоминает усеченный конус – ее диаметр около 200 м. Растительный покров фрагментирован россыпями камней. В напочвенном покрове наиболее обильны лишайники рода Cladonia, мхи из рода Polytrichum, имеется небольшая примесь *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*. В травяно-кустарничковом ярусе обильна *Carex arctisibirica*, отмечены *Avenella flexuosa*, *Vaccinium vitis-idaea, Anemonastrum biarmiense, Empetrum hermaphroditum*, стелющаяся ива высотой 10–15 см. Выражены пятна-медальоны диаметром 40–60 см. С поверхности на медальонах лежат обломки сланцев. Медальон несколько приподнят над остальной поверхностью и оконтурен валиком высотой 10–13 см. Видимо, медальон образовался на месте разрушенного бугорка. Разрез сделан под растительным покровом на ровном участке полигона, имеющем длину 4 м и ширину 1.5 м. Глубина суглинистого элювия 50 см, ниже залегают крупные плоские обломки горной породы, над которыми застаивается вода. Это обусловливает развитие глеевых процессов.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер. [O]	0–2 см	Темно-коричневая одернованная подстилка, минерализована, выражена слабо;
ABh [Ghi]	2–15 см	Темно-коричневый суглинок, зернистый, корни, редкие обломки породы, переход резкий;
BCg [Ghi,@]	15–35 см	Темно-бурый пылеватый суглинок, структура мелкокомковато-зернистая, заметны криогенные проявления в виде изогнутых вверх прослоев более темного суглинка;
Cg [CG]	с 35 см	Желто-бурый с сизыми и ржавыми пятнами суглинок, пылеватый, намечается мелкоореховатая структура, возможно, связанная с морозным сдавливанием, сырой, ниже вода над плитняком. Глубина разреза 50 см.

Почва: горно-тундровая глеевая криогенная (глеезем потечно-гумусовый криотурбированный).

Разрез 494 (Забоева) сделан в 2 м от разреза 493 на бугорке диаметром 40 и высотой 15 см. Растительность составляют карликовые экземпляры ивы (*Salix* sp.), *Avenella flexuosa*, лишайники (*Cladonia arbuscula, C. rangiferina*), мхи из рода Polytrichum.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер. [O]	0–5 см	Темно-коричневая одернованная подстилка с минеральными включениями;
Bg [CG]	5–18 см	Криогенный слой, привнесенный в результате массообмена темно-бурый суглинок, перемешан с темно-коричневым суглинком гор. Ah, корни, структура порошистая;
Ah [Ch]	18–23(30) см	Погребенный горизонт (темно-коричневый суглинок) в основном между камнями, сырой, порошистый, ниже 30 см сплошной обломочный материал;
Cg [CG]	23(30)–35 см	Желто-бурый пылеватый суглинок, оглеен, ниже 35 см расположена плита, над которой стоит вода.

Почва: горно-тундровая глеевая криогенная (глеезем криотурбированный).

Разрез 495 (Забоева) заложен рядом на медальоне диаметром 60 см, поверхность без растительного покрова, покрыта обломками породы. Глубина разреза 40 см, дифференциация на горизонты не выражена, представлены оглеенные бесструктурные пылеватые

суглинки с щебенкой, ниже 30 см появляются крупные обломки породы. Оглеение фиксируется морфологически по наличию сизых и ржавых пятен.

Из описаний разрезов, особенно трех из них (493, 494, 495), характеризующих элементы микрокомплекса, видно, как в условиях полугидроморфного увлажнения при наличии сравнительно близкого от поверхности уровня почвенно-грунтовых вод развиваются внутрипочвенные процессы массообмена. Лишь в разрезе 493, характеризующем наиболее зрелую часть почвенного покрова, можно заметить некоторую дифференциацию подвижных компонентов почвы (табл. 5.7). Вследствие повышенного увлажнения гумусовые вещества, поступающие в большом количестве из подстилки, мигрируют в профиле, мобилизуя при этом несиликатные формы железа и алюминия. Однако по валовому составу дифференциация в профиле почвы не выявляется из-за процессов морозного внутрипочвенного массообмена (Забоева, 1975).

Для высокогорных безлесных склонов с углом наклона 8–15°, где накапливается более мощный слой мелкозема, характерны **горно-тундровые солифлюкционные почвы**. На таких склонах прослеживаются различные стадии солифлюкционных процессов: от зарождающихся «языковатых» затеков до мелкобугристых остаточных образований, ориентированных вдоль склона с микроложбинами стока. Мощность мелкоземисто-обломочного элювио-делювия составляет 50–80 см, водоупором являются сезонная мерзлота и коренные породы. В напочвенном покрове преобладают мхи рода Polytrichum, встречаются пятна *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Cladonia arbuscula, C. rangiferina*. В травяно-кустарничковом ярусе господствует *Avenella flexuosa*, обильна *Vaccinium myrtillus*. С поверхности формируется подстилка мощностью 5–7 см в виде почти черного хорошо разложившегося торфа, под ней – темно-коричневый гумусированный суглинок зернистой структуры, масса обломков породы, ниже идет бурый суглинок с обилием щебня коренных пород. С глубиной возрастает влажность, долго держится сезонная мерзлота. В разрезе языковидных наплывов хорошо видны погребенные горизонты A0 и Ah, **в некоторых разрезах наблюдали «трехэтажные» почвы.**

Солифлюкционные террасовидные уступы выражены четко. Нами была сделана серия разрезов, пересекающих уступы солифлюкционной террасы на восточном склоне горы Печерья-Талях-чахль. Ширина террасы от нескольких метров до 15 м, поверхность наклонена под углом 4–10°. Абсолютная высота около 700 м над ур.м.

Разрез 461 (Забоева). Растительность повсеместно одинаковая. В напочвенном покрове господствуют виды рода **Polytrichum, выражены** пятна *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Avenella flexuosa* и *Vaccinium myrtillus*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–7 см	Черный хорошо разложившийся торф;
Ah [AY]	7–27 см	Прогумусированный суглинок с обилием обломков кварцито-серицитового сланца, зернисто-порошистый, переход постепенный;
B [BC]	27–32 см	Бурый щебнистый суглинок;
Апогр. [AYпогр.]	32–36 см	Почти черный погребенный гумусовый горизонт, расположен глубже подошвы языка, очень сырой;
BC [C]	с 36 см	Бурый сильно щебнистый суглинок, с 40 см мерзлый, мерзлота льдистая.

Почва: горно-тундровая солифлюкционная (литозем серогумусовый мерзлотный (?).

Разрез 462 (Забоева) сделан на более крупном уступе террасы. Растительный покров такой же, как над разрезом 461. Глубина разреза 60 см. В профиле четко заметны три этажа погребения.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–4 см	Темно-коричневый оторфованный, переплетен корнями и корневищами;
A0 [O]	4–7 см	Почти черный торф, сравнительно хорошо разложившийся;
I слой	7–14 см	Коричнево-бурый суглинок, прогумусирован, порошистый, рыхлый, корни, обломки породы;
A0погр. [Oпогр.]	14–17 см	Черный торф, хорошо разложившийся;
II слой	17–49 см	Бурый суглинок с обилием обломков кварцито-серицитовых сланцев, сырой, обогащен гумусом;
A0погр. [Oпогр.]	49–52 см	Черный торф, хорошо разложившийся, обилие остатков корней;
III слой	52–65 см	Желто-бурый суглинок, влажный, много щебня.

Почва: горно-тундровая солифлюкционная (?).

Разрез 463 (Забоева) сделан выше по склону на выровненном участке террасы. В напочвенном покрове преобладают мхи из рода Polytrichum, встречаются пятна *Pleurozium schreberi*, ***Hylocomium splendens*** и лишайников. Облик травяно-кустарничкового яруса определяют *Avenella flexuosa* и *Vaccinium myrtillus*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Оторфованная подстилка, плохо разложившаяся;
A0 [O]	3–7 см	Черный торф;
Bh [BH1]	7–13 см	Коричневато-темно-бурый суглинок, влажный, много обломков породы, переход постепенный;
B1 [BH2]	13–23 см	Темно-бурый суглинок, влажный, обилие обломков породы, книзу становится плотнее, возрастают размеры обломков;
B2 [BC]	23–62 см	Бурый суглинок, имеются окатанные валуны, между обломками и валунами суглинок пылеватый, с 50 см – мерзлый, над мерзлотой – сырой;
Cg [Cg]	с 62 см	Опесчаненный суглинок, обломки, окатанные включения. Глубина разреза 70 см.

Почва: горно-тундровая солифлюкционная (подбур иллювиально-гумусовый).

В солифлюкционных почвах механическое воздействие эрозионных процессов создает своеобразный слабо дифференцированный профиль, отличающийся накоплением торфянистой подстилки, а также аморфных полуторных оксидов, аккумулируемых за счет бокового стока. Рассмотренные почвы (табл. 5.7) беднее по содержанию гумуса в сравнении с горно-тундровыми криогенными и отличаются от последних наличием погребенных слоев органического материала. Обменных оснований мало. Обменная кислотность в минеральных горизонтах обусловлена в основном обменным водородом. Верхние горизонты богаты подвижными формами железа, которые способствуют аккумуляции гумуса.

Для рассматриваемого региона Северного Урала нами впервые описаны **дерново-криометаморфические почвы** (см. илл. 6 – вклейка). Они отсутствуют на листе Государственной почвенной карты М 1 : 1 000 000 (Лист P-40 «Красновишерск», 1988) и на почвенной карте «Печоро-Илычского заповедника» М 1 : 200 000 (см. вложенную карту). Эти почвы, по всей видимости, занимают очень ограниченные площади. Формируются под сообществами горных тундр в верхней части пологих склонов на достаточно мощных переотложенных глинисто-тяжелосуглинистых продук-

тах выветривания коренных пород. Отличительной особенностью дерново-криометаморфических почв является наличие и степень выраженности специфического криометаморфического горизонта (CRM). Это криогенно-оструктуренный горизонт с рассыпчатой комковато-ореховатой или творожистой структурой. Размеры структурных отдельностей составляют от 3–4 до 8–10 мм. Морфохроматические признаки оглеения отсутствуют. С глубины 55–60 см встречаются обломки гранитов и других подстилающих горных пород (риолитов, сланцев, песчаников).

Морфологическое строение и основные физико-химические свойства охарактеризованы на примере разреза 4-С.У.-2011 (Жангуров), заложенного на пологом склоне южной экспозиции хребта Мань-Хамбо. Склон в долину ручья Северный Перчукъель, крутизна 2-3° (см. илл. 6 – вклейка). Осоково-цетрариевая тундра. Деревья отсутствуют. Сомкнутость кустарникового яруса, в котором доминирует *Betula nana*, достигает 0.2–0.3. Для сообществ данной ассоциации характерно невысокое ОПП травяно-кустарничкового яруса (около 30%). Доминируют осоки – *Carex arctisibirica* и *C. vaginata*. Заметным обилием отличаются такие виды, как *Bistorta major*, *Juncus trifidus*, *Loiseleuria procumbens*. ОПП мохово-лишайникового яруса 85%. Преобладает *Cetraria islandica*. Доля остальных видов лишайников (*Cladonia arbuscula*, *C. stellaris*, *C. gracilis*) не превышает 20–25%. До 15% от общей поверхности занимают выходы на дневную поверхность крупных глыб гранитов (0.5–1.0 м).

Морфологическое строение профиля:

O	0–4 см	Серовато-бурая слаборазложившаяся подстилка, в верхней части очес из лишайников, в нижней части перемешана с минеральным горизонтом;
AY@	4–10 см	Сероватой окраски тяжелый суглинок, бесструктурный, слабоуплотнен. Тонкие корни до 1 мм. Включения мелкого щебня до 5 мм и обломков гранитов до 15 см. Переход ясный по цвету, граница неровная из-за криотурбаций;
CRM1	10–25 см	Серовато-коричневая влажная глина, очень плотная, единично корни. Творожистая структура, размер структурных отдельностей 3–4 мм. Встречаются отчетливо выраженные округлые агрегаты с размерами 4–5 мм. Переход по увеличению структурных отдельностей;
CRM2	25–50 см	Серовато-коричневая плотная тяжелая глина. Отчетливо выражена ореховато-комковатая структура. Размер структурных отдельностей 5–10 мм. С 30 см встречаются крупные глыбы породы 20–30 см. Переход по увеличению щебнистости;

BC	50–60 см	Желтовато-сероватой окраски опесчаненный легкий суглинок. В большом количестве мелкая дресва до 1 см и крупные обломки гранитов до 30–40 см. Глубже 60 см сплошная порода без мелкозема.

Почва: горно-луговая (дерново-криометаморфическая криотурбированная).

Дерново-криометаморфические почвы сформированы на средне-тяжелоглинистых отложениях (табл. 5.9), подстилаемых с глубины 50 см легко-среднесуглинистыми опесчаненными породами с высоким содержанием обломков горных пород. В средней части профиля содержание обломков пород незначительное. В рассматриваемом разрезе обращает на себя особое внимание распределение по профилю крупно- и мелкопесчаных фракций, а также крупнопылеватой фракции, свидетельствующее о явной литологической неоднородности. Высокое содержание илистой фракции в средней части профиля (46–76%) отчетливо отражает преобладание химического типа выветривания над физическим и, вероятно, связано с особым минералогическим составом почвообразующей породы.

Дерново-криометаморфические почвы характеризуются кислой и сильнокислой реакцией среды по всему профилю ($pH_{сол.}$ 3.4–4.0), ненасыщенностью основаниями и низкими значениями обменных форм Ca^{2+} и Mg^{2+} (табл. 5.7). Распределение органического углерода по профилю носит регрессивно-аккумулятивный характер с максимальным содержанием в серогумусовом горизонте AY (около 7%). Специфической особенностью дерново-криометаморфических почв является относительно высокое содержание в криометаморфических горизонтах дитионитрастворимых форм соединений железа (2.8–3.3%) и валового содержания Fe_2O_3 (до 11%). Это, по-видимому, связано с высоким содержанием неустойчивых к выветриванию железосодержащих минералов в почвообразующей толще (табл. 5.7, 5.8).

Таким образом, в поясе горных тундр, характеризующихся достаточно жесткими экологическими условиями, представлен широкий спектр почв – от примитивных слаборазвитых до полнопрофильных с хорошо выраженной дифференциацией профиля. На формирование почв горно-тундрового пояса существенное влияние оказывают криогенные процессы, что проявляется в развитии специфического криогенного микрорельефа и механического массообмена (криотурбации) в почвенном профиле типичных для тундровых почв равнинных ландшафтов.

5.5. Разнообразие почв экотона «верхняя граница леса–горная тундра» на Северном Урале

В экотонной полосе на переходе от подгольцового к горно-тундровому поясу в горах Северного Урала (на верхнем пределе распространения редколесий) складываются весьма контрастные условия почвообразования. Различия в геоморфологии, минералого-петрографическом составе подстилающих горных пород, особенностях микроклимата, гидротермического режима почв определяют разнообразие почвенно-растительного покрова, который можно рассматривать здесь в качестве «биолитогенного экотона». Экотон – это переходная зона между двумя контрастными типами экосистем или ландшафтов, которая может представлять собой узкую линию или довольно протяженное пространство (Горчаковский, Шиятов, 1985). Уникальность экотонной полосы на границе средне- и высокогорных ландшафтов состоит в сочетании двух типов растительных сообществ – лесных и тундровых. Для них характерны достаточно контрастные ландшафтно-экологические условия, а смена почв и растительного покрова происходит в определенной корреляции с литолого-геоморфологическими факторами (Жангуров и др., 2012).

Как было показано ранее Г.В. Русановой и П. Кюхри (2001), для Приполярного Урала контактная позиция между зонами и зональные подвижки при неоднократных сменах эволюционного тренда обусловливают своеобразие и сложность педогенеза в экотонной полосе. Переходная полоса подгольцовых редколесий и горной тундры в разных частях Урала имеет ширину от 20 до 100 (200) м. Характер и степень ее выраженности в значительной степени определяется микроклиматическими и литолого-геоморфологическими особенностями склона: его общей крутизной и расчлененностью, экспозицией, преобладающей розой ветров, распределением осадков, характером почвообразующих пород и др.

На западных макросклонах Северного Урала складываются относительно более благоприятные биоклиматические условия по сравнению с Полярным и Приполярным Уралом. Здесь верхняя граница распространения древесной растительности проходит на высоте 550–650 (иногда до 730) м над ур.м. Она образована редколесьями из видов хвойных: *Abies sibirica*, *Picea obovata*, изредка *Pinus sibirica* и *Larix sibirica*. Отдельные экземпляры *Picea obovata* встречаются на высотах до 800 м над ур.м. Как правило, в верхней части подгольцового пояса доминируют редколесья и криволесья, сложенные экологической формой *Betula pubescens* (Дубровский, 2009; Дегтева и др., 2009; Дегтева, Дубровский, 2012). В преде-

лах увлажненных участков склонов (в ложбинах стока, долинах ручьев, на перегибах склонов), где зимой скапливается большое количество снега, распространены березовые редколесья травяной группы типов, перемежающиеся с горными лугами и луговинными тундрами. Все это приводит к сложной пространственной дифференциации почвенно-растительного покрова вдоль высотного градиента переходной экотонной полосы в условиях верхней границы леса и горной тундры. Свойства, вопросы генезиса, эволюции и распространения почв в экотонной полосе «верхняя граница леса–горная тундра», ведущие процессы их формирования в рассматриваемом регионе до настоящего времени не исследованы. Данные литературы о почвах, формирующихся в пределах «биолитогенных» экотонов на Северном Урале, единичны (Втюрин, 2005; Титова, Горячкин, 2010).

Изучение специфики формирования почв в экотоне «верхняя граница леса–горная тундра» проводили на пологом склоне юго-западной экспозиции хребта Кычил-из (бассейн верхнего течения р. Илыч). Территория характеризуется расчлененным рельефом с хорошо выраженной высотной поясностью (рис. 7). По склону на разных элементах рельефа были заложены опорные почвенные разрезы (дополненные серией прикопок) и проведены детальные геоботанические описания растительности. Данные о месторасно-

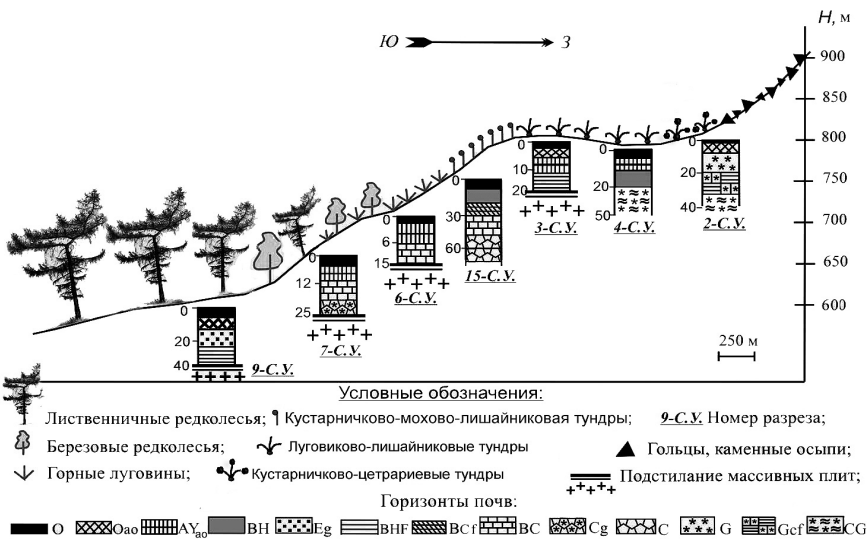


Рис. 7. Почвенно-геоморфологический профиль экотона «верхняя граница леса–горная тундра» Северного Урала (на примере хребта Кычил-Из).

ложении разрезов представлены в табл. 5.10. Индексация горизонтов и диагностических признаков почв дана в соответствии с «Полевым определителем почв России» (2008).

Почвы подгольцового пояса охарактеризованы на примере трех разрезов.

Разрез 9-С.У.-2009 (Дымов) заложен в нижней части подгольцового пояса на склоне юго-западной экспозиции хребта Кычилиз (63°03′43.4″ с.ш.; 58°45′38.4″ в.д.) (см. илл. 11 – вклейка). Абсолютная высота – 620 м над ур.м. Лиственничное редколесье луговиковое. Сомкнутость древесного яруса 0.1–0.3. Первый полог сложен лиственницей. Высота деревьев 10–12 м, диаметр 12–26 см. Сомкнутость второго полога 0.1–0.3. Высота деревьев 4–8 м, диаметр стволов 8–12 см. Состав 9Б1Л. Суровые условия на верхней границе леса препятствуют активному возобновлению древесных растений, поэтому в подросте лишь единично встречаются береза, лиственница и кедр. Подлесок разреженный из *Sorbus sibirica* и *Juniperus sibirica*. Общее проективное покрытие (ОПП) травяно-кустарничкового яруса 90%. Наибольшим обилием отличается *Avenella flexuosa*. Согосподствует *Vaccinium myrtillus*. Ранга наполнителя достигают *Gymnocarpium dryopteris* и *Athyrium distentifolium*. В составе мохово-лишайникового яруса преобладает *Polytrichum juniperinum*. Отмечены также *Dicranum fuscescens* и *Pleurozium schreberi*.

Морфологическое строение профиля:

O	0–5 см	Темно-бурый слаборазложившийся. Остатки мхов, луговика и другого опада. Густо пронизан корнями. Граница ровная, переход заметный;
Oao	5–8 см	Темно-серый, хорошо гумифицированный органический материал, состоит из средне-сильноразложившихся растительных остатков, перемешанных с мелкоземом. Пронизан корнями. Влажный, в нижней части комковатый. Переход ясный, граница ровная;
Eg	8–20 см	Светло-серый с ожелезненными пятнами средний суглинок с неясно выраженной плитчатой структурой. Много древесных корней. Включения обломков пород уплощенной формы и окатанной гальки. Переход ясный по цвету, граница ровная;
BFg	20–40 см	Бурый, опесчаненный средний суглинок. Влажный, слегка тиксотропный. Оглеен, очень липкий. Единично корни. Содержание обломков пород плитчатой формы около 25–30%. С 40 см заливается водой. Глубже идет сплошное подстилание крупных глыб (>1 м) коренных пород.

Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый.

Таблица 5.10

Местоположение разрезов и особенности растительного покрова

Номер разреза	Местоположение разреза	Особенности почвообразующей породы	Тип растительного сообщества
9-С.У.-2009	Склон юго-западной экспозиции, крутизна 6–8°, 620 м над ур.м.	Мелкоземисто-щебнистая толща, с 40 см – сплошное подстилание крупных глыб горных пород	Лиственничное редколесье луговиковое
7-С.У.-2009	Склон юго-западной экспозиции, крутизна 12–15°, 650 м над ур.м.	Суглинистые отложения, с 25 см – сплошное подстилание крупных глыб горных пород	Березовое редколесье вейниковое
6-С.У.-2009	Склон юго-западной экспозиции, крутизна 15–20°, 670 м над ур.м.	Суглинистые отложения, с 15 см – сплошное подстилание крупных глыб горных пород	Высокотравная луговина
15-С.У.-2009	Склон юго-западной экспозиции, крутизна 12–15°, 700 м над ур.м.	Мелкоземисто-щебнистая толща (кварциты, песчаники)	Кустарничково-мохово-лишайниковая тундра
3-С.У.-2009	Пологая вершина склона, крутизна 1–2°, 825 м над ур.м.	Суглинистые отложения, с 20 см – сплошное подстилание крупных глыб горных пород	Луговиково-лишайниковая тундра
4-С.У.-2009	Пологий склон, крутизна 2–3°, 820 м над ур.м.	Мелкоземисто-щебнистая толща (кварц, серицит-хлоритовые сланцы)	Осоково-разнотравно-луговиково-лишайниковая тундра
2-С.У.-2009	Пологий склон на границе с поясом холодных гольцовых пустынь, крутизна 1–2°, 825 м над ур.м.	Мелкоземисто-щебнистая толща (кварц, серицит-хлоритовые сланцы)	Кустарничково-цетрариевая тундра

Разрез 7-С.У.-2009 (Жангуров). Хребет Кычил-из (63°03′52.6″ с.ш.; 58°45′35.8″ в.д.). Высота 650 м над ур.м. Склон юго-западной экспозиции, крутизна 12–15°. Верхняя часть подгольцового пояса (см. илл. 9 – вклейка). Ложбина стока, берег ручья, до уреза воды 10–12 м. Разрез заложен в березовом редколесье вейниковом. Сомкнутость древостоя 0.1–0.2, состав 10Б. Высота деревьев 4–8 м, диаметр стволов 16–18 см. Отмечено слабое возобновление пихты и березы. Подлесок выражен достаточно хорошо – сомкнутость крон кустарников 0.3–0.5. Преобладает *Salix lanata*. ОПП травяно-кустарничкового яруса 80-90%. Господствует *Calamagrostis purpurea*, заметна роль *Filipendula ulmaria*. Остальные виды отмечены единично. Мохово-лишайниковый покров угнетен. ОПП яруса не превышает 10%. По участкам с проточным увлажнением встречаются группировки *Paludella squarrosa*.

Морфологическое строение профиля:

O	0–3(4) см	Светло-коричневая, обильно переплетенная корнями трав дернина, увлажнена. В верхней части свежие растительные остатки. Переход ясный по цвету, граница неровная;
AYao	3(4)–5(6) см	Серовато-черный средний суглинок, рыхлый, в большом количестве присутствуют слабо- и среднеразложившиеся органические остатки, обильно переплетен корнями трав. Слабо выраженная порошистая структура. В правой части на передней стенке горизонт выклинивается. Остатки хорошо разложившейся коричневато-бурой древесины. Переход заметный по цвету, граница волнистая;
BC	5(6)–17 см	Коричневато-серый тяжелый суглинок, крупнопористый (1 мм) по ходам корней, очень рыхлый, неясно выраженная мелкокомковатая структура, увлажнен. Переход постепенный, граница ровная;
Cg	17–25(27) см	Светло-коричневый тяжелый суглинок, увлажнен. На основном фоне до 30–40% от площади горизонта занимают небольшие (1–2 см) ржавые и палевые пятна оглеения. Слабо выраженная горизонтальная делимость почвенной массы: пластинчато-плитчатые структурные отдельности толщиной 5–8 мм распадаются на более мелкие отдельности и пластинки. Разрез перекрыт плитой горной породы, угол наклона которой повторяет угол наклона склона.

Почва: литозем серогумусовый глееватый.

Разрез 6-С.У.-2009 (Дымов). Хребет Кычил-из (63°03′53.6″ с.ш.; 58°45′39.9″ в.д.). Высота 670 м над ур.м. Склон юго-западной экспо-

зиции, крутизна 15–20°. Микрорельеф определяется частыми выходами горных пород на дневную поверхность. Ложбина стока временного водотока. Разрез заложен в экотопе, занятом таволговым лугом (рис. 7). Единичные деревья пихты высотой до 4 м. Сомкнутость кустарников 0.1–0.3. Преобладает *Salix lanata*, отмечены также *S. lapponum*, *Juniperus sibirica*, ***Rosa acicularis, Rubus idaeus, Spiraea media***. Травостой густой, ОПП 85–90%. Доминирует *Filipendula ulmaria*, которая образует с *Calamagrostis purpurea* сомкнутый полог. Из менее обильных видов наиболее заметны *Geranium albiflorum*, *Athyrium distentifolium*, *Chamaenerion angustifolium*. Мохово-лишайниковый покров не развит, его ОПП не превышает 15%. Доминирует *Paludella squarrosa* – вид-индикатор ключевого питания. Наличие проточного увлажнения также подтверждается присутствием среди сосудистых растений *Rhodiola rosea*.

Морфологическое строение профиля:

O	0–4 см	Темно-бурая одернованная подстилка, растительные остатки различной степени разложения, пронизан корнями, свежий, граница ровная, переход ясный;
AYao	4–6 см	Темно-серый легкий суглинок, состоит из сильно разложившихся органических остатков, свежий, много корней, маломощный, переход постепенный, граница ровная;
BC	6–15 см	Бурый средний суглинок, структура слабо выраженная – комковато-плитчатая, пронизан корнями, липкий, свежий, мелкозема около 15–20%, единично встречается щебень серицит-хлоритовых сланцев, ниже плотные подстилающие породы.

Почва: литозем серогумусовый.

Как видно из морфологического описания рассматриваемых разрезов, заложенных в подгольцовом поясе, они относятся к двум отделам – альфегумусовых почв (разрез 9-С.У.-2009) и литоземов (7-С.У.-2009 и 6-С.У.-2009). Почвообразующей породой на данном участке склона является мелкоземисто-щебнистая толща, перемешанная в разных соотношениях с моренными отложениями и подстилаемая на глубине 15–40 см массивной плитой коренных пород. Над плитой вследствие застаивания атмосферных осадков накапливается верховодка. Это обусловливает активное протекание глеевых процессов в нижних горизонтах почв, проявляющихся морфохроматически в виде ржаво-сизых пятен. Достаточно высокая крутизна склона (8–15°) обеспечивает удовлетворительный латеральный и внутрипочвенный сток, в связи с чем не происходит значительного профильного оглеения.

Формирующаяся под пологом лиственничного редколесья почва имеет типичное для подзолов иллювиально-железистых глееватых морфологическое строение с комбинацией горизонтов: O–Eg–BFg. Почва характеризуется сильнокислой реакций среды ($pH_{сол.}$ 3.5–3.7), низким содержанием обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}, ненасыщенностью основаниями почвенного поглощающего комплекса (табл. 5.11). Максимальные значения гидролитической кислотности отмечены в органогенном горизонте. Распределение оксалаторастворимых форм соединений Fe_2O_3 и Al_2O_3, а также валового содержания оксидов железа отражает внутрипочвенную элювиально-иллювиальную дифференциацию профиля (табл. 5.11, 5.12). В гранулометрическом составе преобладают песчаные и крупнопылеватые фракции (табл. 5.13). Доля скелетно-грубообломочной части (щебень и обломки пород) закономерно увеличивается вниз по профилю.

Почвы, формирующиеся под березовым редколесьем вейниковым и горным лугом, диагностированы нами как литоземы серогумусовые. Они отличаются маломощным профилем (15–27 см), залегающем на плотной породе. Под органогенным горизонтом четко выражен серогумусовый горизонт **AYao с большим количеством** органических остатков разной степени разложения. Эти почвы приурочены к крупнопылеватым средне- и тяжелосуглинистым отложениям (табл. 5.13), которые генетически не связаны с подстилающими горными породами и, очевидно, являются переотложенным материалом с верхней части склона. Отсутствие включений щебня и обломков коренных пород в пределах почвенного профиля литоземов также свидетельствует о делювиальном генезисе маломощных мелкоземистых отложений в этой части катены. На рассматриваемом участке они формируют достаточно однородный покров.

Литоземы серогумусовые характеризуются слабокислой реакцией среды органогенных горизонтов ($pH_{вод.}$ 5.2), что подчеркивает влияние растительности на кислотность почв. Содержание обменных оснований достигает относительно высоких значений в органогенных и гумусовых горизонтах, в минеральной части профиля степень насыщенности основаниями составляет 32–54% (табл. 5.11). Литоземы серогумусовые содержат значительные количества органического вещества в органогенном и гумусированном горизонтах: величина потери при прокаливании в подстилочом горизонте составляет 65–72%, в минеральных горизонтах – 8–12%. Максимальное содержание органического углерода отмечается в серогумусовом горизонте **AYao (11%) с аккумулятивным перерас-**

Таблица 5.11

Физико-химические свойства почв экотона «верхняя граница леса–горная тундра»

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании, %	pH		Hг	Обменные основания		V	$C_{общ.}$	C:N	Fe_2O_3 по Джексону	По Тамму	
						Ca^{2+}	Mg^{2+}					Fe_2O_3	Al_2O_3
			водн.	сол.	ммоль/100 г			%			%		
Разрез 9-С.У.-2009 (Дымов). Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый													
O	0–5	80.48	4.5	3.5	67.1	1.69	0.79	4	36.1	19	–	–	–
Oao	5–8	–	4.6	3.6	70.5	1.22	0.87	3	38.7	21	0.38	0.37	2.49
Eg	8–20	4.88	4.5	3.5	10.5	0.15	0.10	2	1.7	13	0.55	0.21	0.40
BFg	20–40	5.39	4.8	3.7	13.9	0.19	0.09	2	1.8	14	1.43	1.10	0.85
Разрез 7-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: литозем серогумусовый глееватый													
O	0–3(4)	65.66	5.2	4.5	35.1	37.84	5.62	55	26	18	–	0.20	0.09
AYao	3(4)–5(6)	26.74	4.7	3.9	24.1	20.67	1.91	48	11.1	14	0.73	0.61	0.32
BC	5(6)–17	12.54	4.8	3.6	12.2	8.57	0.06	41	4.7	9	0.97	0.74	0.34
Cg	17–25(27)	8.63	4.8	3.6	10.3	4.90	0.03	32	2.9	9	0.86	0.74	0.34
Разрез 6-С.У.-2009 (Дымов). Почва: литозем серогумусовый													
O	0–4	71.80	5.1	4.5	40.2	37.98	6.01	52	31.9	18	0.17	–	–
AYao	4–6	31.03	4.7	4.1	16.6	12.64	1.50	46	11.1	13	0.56	0.41	0.23
BC	6–15	11.92	5.2	4.0	9.2	10.51	0.31	54	4.4	11	0.81	0.56	0.30
Разрез 15-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: подбур иллювиально-гумусовый													
O	0–4(8)	62.64	4.2	3.4	60.2	2.22	1.27	5	29.4	21	0.69	–	–
BH	4(8)–10(15)	5.02	4.1	3.3	8.2	0.21	0.12	4	1.5	13	0.56	0.27	0.19
BCf	10(15)–30	2.85	4.8	3.9	6.6	0.20	0.07	4	0.5	13	0.65	0.50	0.30
BC	30–60	3.38	4.7	3.8	9.0	0.19	0.07	3	0.6	13	0.76	0.47	0.28
C	60–80	3.77	4.9	3.9	9.8	0.14	0.08	2	0.8	14	1.25	1.14	0.57
Разрез 3-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: дерново-подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый													
O	0–4	93.87	4.4	3.4	48.1	9.02	3.27	20	43.2	33	0.09	–	–
Oao	4–7	79.61	4.6	3.6	68.0	3.74	1.34	7	38.0	16	0.46	0.43	1.40
AYao	7–8(9)	52.26	3.9	3.3	49.2	2.84	0.86	7	27.4	16	0.65	0.51	1.38
BHFe	9–20	10.98	4.2	3.4	26.8	0.97	0.53	5	4.1	13	1.97	1.64	0.81
Разрез 4-С.У.-2009 (Дымов). Почва: дерново-подбур глеевый													
O	0–3	90.83	4.5	3.5	61.6	8.86	1.65	15	42.7	23	0.25	–	–
AYao	3–7	40.13	3.9	3.1	50.3	3.78	0.64	8	19.6	16	1.19	0.57	1.02
BH	7–20(30)	13.25	4.3	3.3	32.0	0.40	0.27	2	4.5	13	1.83	1.32	0.91
CG	20(30)–50	37.48	4.6	3.7	11.0	0.25	0.12	3	1.0	13	1.22	0.54	0.32
Разрез 2-С.У.-2009 (Дымов). Почва: глеезем криогенно-ожелезненный													
Oao	0–3(5)	38.45	4.1	3.2	96.2	1.53	0.96	3	17.6	21	1.08	–	–
BG	3(5)–17	2.48	4.5	3.7	4.1	0.88	0.30	22	0.3	13	1.34	0.34	0.09
Gcf	17–25	3.84	4.6	3.8	6.3	1.32	0.51	22	0.8	17	1.62	0.89	0.38
CG	25–40	2.84	4.7	3.9	5.8	0.99	0.36	19	0.4	17	0.87	0.40	0.30

Таблица 5.12

Валовой химический состав почв экотона «верхняя граница леса–горная тундра»

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	TiO_2	S	P_2O_5
Разрез 9-С.У.-2009 (Дымов). Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый										
Eg	8–20	81.27	4.71	9.76	0.36	0.64	1.87	0.93	0.03	0.1
BFg	20–40	78.22	5.93	10.81	0.40	0.81	1.89	0.88	0.03	0.16
Разрез 7-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: литозем серогумусовый глееватый										
BC	5–17	72.04	5.26	15.36	0.62	1.42	3.06	0.99	0.07	0.48
Cg	17–25	75.21	4.27	13.82	0.50	1.38	2.69	0.90	0.05	0.38
	Пятно оглеения	75.31	5.30	13.34	0.49	1.09	2.73	0.95	0.04	0.37
Разрез 6-С.У.-2009 (Дымов). Почва: литозем серогумусовый										
AYao	4–6	69.15	8.01	13.55	1.68	0.81	3.35	1.14	0.24	1.15
BC	6–15	71.26	5.84	15.78	0.83	1.02	3.14	0.94	0.10	0.75
Разрез 15-С.У. -2009 (Жангуров). Почва: подбур иллювиально-гумусовый										
BH	4–10	76.75	4.50	12.88	0.22	1.37	2.59	1.10	0.02	0.14
BCf	10–30	79.10	4.43	11.22	0.23	1.39	2.28	1.03	0.01	0.09
BC	30–60	74.26	5.22	13.83	0.25	1.55	2.80	1.19	0.02	0.13
C	60–80	75.19	5.82	13.64	0.28	1.14	2.64	0.93	0.02	0.17
Разрез Р-3-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: дерново-подбур оподзоленный иллювиально-железистый										
AYao	7–9	64.57	10.45	13.37	0.44	0.46	3.04	1.73	0.96	4.05
BHFe	9–20	73.59	7.05	13.60	0.40	1.03	2.23	1.15	0.07	0.47
Разрез 4-С.У.-2009 (Дымов). Почва: дерново-подбур глеевый										
BH	7–20	66.72	7.58	18.9	0.27	1.37	3.46	1.24	0.06	0.34
CG	20–50	70.06	8.54	15.27	0.22	1.26	3.09	1.98	0.09	0.54
Разрез 2-С.У.-2009 (Дымов). Почва: глеезем криогенно-ожелезненный										
BG	3–17	73.64	6.30	13.81	0.13	0.95	2.91	1.35	0.02	0.06
Gcf	17–25	73.11	6.59	14.50	0.25	1.01	2.97	1.11	0.02	0.07
CG	25–40	74.66	5.85	13.46	0.30	1.06	2.76	1.01	0.02	0.09

пределением по почвенному профилю. Величины отношения C:N в нижних горизонтах составляют 9–11, что свидетельствует о средней обогащенности гумуса азотом (Орлов, 1990; Орлов и др., 2004). Валовой химический состав не выявил четкой дифференциации полуторных оксидов по профилю (табл. 5.11).

Характерной особенностью почвенного покрова верхней части катены в пределах горно-тундрового высотного пояса является микрокомплексность, которая обусловлена хорошо развитым криогенным микрорельефом (рис. 8), неоднородностью мелкоземи-

Таблица 5.13

Гранулометрический состав почв экотона «верхняя граница леса–горная тундра»

Горизонт	Глубина, см	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц <0.01 мм, %
			1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	
Разрез 9-С.У.-2009 (Дымов). Почва: подзол иллювиально-железистый глееватый									
Eg	8–20	0.02	13	31	24	7	7	18	32
BFg	20–40	0.97	11	32	26	5	9	17	31
Разрез 7-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: литозем серогумусовый глееватый									
AYao	3(4)–5(6)	1.54	7	11	45	14	7	16	37
BC	5(6)–17	0.13	1	1	55	17	11	15	43
Cg	17–25(27)	2.26	2	11	43	13	12	19	44
Разрез 6-С.У.-2009 (Дымов). Почва: литозем серогумусовый									
AYao	4–6	1.75	25	11	38	7	2	17	26
BC	6–15	0.46	5	15	47	13	4	16	33
Разрез 15-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: подбур иллювиально-гумусовый									
BH	8–10(15)	0.06	13	24	33	7	8	15	30
BCf	10(15)–30	0.11	15	47	17	4	5	12	21
BC	30–60	0.04	14	31	29	6	7	13	26
C	60–80	1.03	15	22	28	10	5	20	35
Разрез 3-С.У.-2009 (Жангуров). Почва: дерново-подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый									
AYao	7–9	2.34	32	33	14	1	1	19	21
BHFe	9–20	0.62	25	12	28	8	8	19	35
Разрез 4-С.У.-2009 (Дымов). Почва: дерново-подбур глеевый									
AYao	3–7	0.04	37	30	14	1	4	14	19
BH	7–20(30)	0.44	7	14	30	11	18	20	49
CG	20(30)–50	0.56	9	20	35	9	11	16	36
Разрез 2-С.У.-2009 (Дымов). Почва: глеезем криогенно-ожелезненный									
G	3(5)–17	0.81	11	52	16	7	4	10	21
Gcf	17–25	0.17	7	42	23	8	8	12	28
CG	25-40	0.47	12	23	36	12	5	12	29

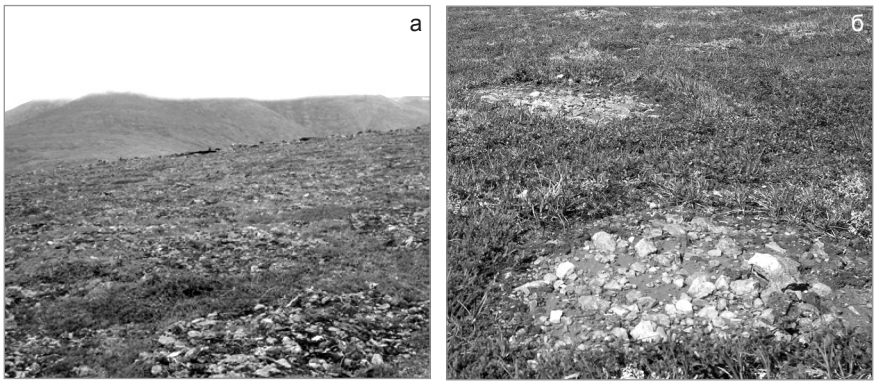


Рис. 8. Криогенно-мелкобугорковато-пятнистый микрорельеф горно-тундрового пояса (а) и криогенные пятна-медальоны (б).

сто-щебнистой толщи почвообразующих пород и растительного покрова (Жангуров и др., 2012б). Достаточно часто элементы мезо- и микрорельефа, крутизна, экспозиция склона и связанные с ней резкие различия мощности снежного покров формируют экотопы, сильно различающиеся по гидротермическому режиму почв, но расположенные в непосредственной близости друг от друга. Все это обеспечивает определенную пространственную дифференциацию как почвенного, так и растительного покрова.

Ниже представлены особенности морфологического строения и физико-химические свойства наиболее характерных типов почв верхней части катены горно-тундрового пояса.

Разрез 15-С.У.-2009 (Жангуров). Хребет Кычил-из (63°03′59.9″ с.ш.; 58°45′55.7″ в.д.), высота 700 м над ур.м. Склон юго-западной экспозиции, крутизна 12–15°. Горно-тундровый пояс (см. илл. 3 – вклейка). Микрорельеф бугорковато-пятнистый, местами на дневную поверхность выступают крупные глыбы коренных горных пород (1–2 м). Криогенные пятна-медальоны имеют размеры 30–50 см, лишены растительного покрова, обнажают перемещенный кверху процессами вымораживания щебень коренных пород. Разрез заложен на ровной поверхности под сомкнутым напочвенным покровом. Вблизи есть небольшие солифлюкционные терраски. Кустарничково-лишайниковая тундра. В травяно-кустарничковом ярусе *Betula nana, Empetrum hermaphroditum, Bistorta major*. В напочвенном покрове лишайники, зеленые мхи (*Dicranum* sp., *Pleurozium schreberi*).

Морфологическое строение профиля:

O	0–4(8) см	Темно-серая, слаборазложившаяся оторфованная подстилка, рыхлая, густо пронизана корнями, переход ясный по цвету, граница волнистая;
BH	4(8)–10(15) см	Коричневато-светло-серый опесчаненый легкий суглинок, неясно выраженная комковатая структура, уплотнен, корни, обломки породы распределены равномерно, переход заметный по цвету;
BCf	10(15)–30 см	Желтовато-бурый, опесчаненый легкий суглинок, мелкокомковатая структура, уплотнен, единично корни, обильно-щебнистый, количество мелкозема до 50%, верхняя и нижняя поверхности щебня чистые, крупные плитки пород расположены большей гранью параллельно к дневной поверхности и ориентированы длинной осью по уклону, липкий, увлажнен; переход постепенный по увеличению доли обломочного материала, граница ровная;
BC	30–60 см	Желтовато-бурый легкий опесчаненый суглинок, липкий, увлажнен, мелкоореховатая структура, мелкозема 30–40%, переход постепенный, граница ровная;
C	60–80 см	Буровато-коричневый опесчаненый средний суглинок, мелкозема 20–30%, ниже почти сплошная порода.

Почва: подбур иллювиально-гумусовый.

Разрез 3-С.У.-2009 (Жангуров). Слабонаклонное плато на вершине хребта Кычил-из (см. илл. 5 – вклейка). Горно-тундровый пояс. Луговиково-лишайниковая каменистая тундра. Присутствует единичный угнетенный подрост *Picea obovata* высотой до 40 см. Кустарниковый ярус представлен единичными особями *Juniperus sibirica* или *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП 40–60%) господствует *Avenella flexuosa*. *Carex arctisibirica* достигает ранга наполнителя, также заметно участие *Empetrum hermaphroditum*. Напочвенный покров хорошо развит, его ОПП достигает 70–90%. Наибольшая роль в сложении данного яруса принадлежит лишайникам – *Cladonia arbuscula*, *Cetraria islandica*. Встречаются латки мхов (наиболее обильны *Dicranum* sp. и *Polytrichum commune*).

Морфологическое строение профиля:

O	0–4 см	Серовато-коричневая слаборазложившаяся торфянистая подстилка, рыхлая, сухая;

Oao	4–7 см	Серовато-черная плотная дернина, густо переплетена корнями трав, сухая, встречается сильно выветрелый щебень породы, легко разламывается, в нижней части перемешан с минеральным горизонтом, переход постепенный, граница неровная;
AYao	7–8(9) см	Черный, местами темно-серый легкий суглинок, обильно тонкие корни, мажущийся, неясно выраженная комковатая структура, единично обломки пород диаметром до 2–3 см, переход ясный по цвету, граница неровная;
BHFe	9–20 см	Коричневато-бурый хрящевато-щебнистый средний суглинок, порошистая структура, корни, в верхней части фрагментарно встречаются светлые песчаные линзы белесовато-серой окраски, мелкозем (до 50%) равномерно залегает между обломками пород (диаметр 10–15 см), с глубиной увеличивается количество мелких обломков пород – до 1 см, щебень сильно выветрелый, легко разламывается, на нижней стороне щебня тонкие бурые пленки, с 20 см подстилается массивной плитой породы.

Почва: дерново-подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый.

Разрез 4-С.У.-2009 (Дымов). Хребет Кычил-из. Горно-тундровый пояс, пологий склон южной экспозиции. Луговиково-цетрариевая тундра. Единичный подрост *Picea obovata* угнетен – высота не превышает 10–15 см. Разреженный кустарниковый ярус представлен единичными экземплярами *Juniperus sibirica*. ОПП травяно-кустарничкового яруса достигает 50%. Доминирует *Avenella flexuosa*. Ранга наполнителя достигают такие виды, как *Carex arctisibirica* и *Anemonastrum biarmiense*. Среди менее обильных видов наиболее значимы *Lagotis uralensis, Veratrum lobelianum* и *Vaccinium myrtillus*. ОПП мхов и лишайников 80–85%. Доминирует *Cetraria islandica*. Заметна роль *Dicranum fuscescens* и *Cladonia arbuscula*.

Морфологическое строение профиля:

O	0–3 см	Темно-серая слаборазложившаяся оторфованная подстилка из остатков лишайников и мхов, уплотнена, граница ровная, переход ясный;
AYao	3–7 см	Темно-серый легкий суглинок, большое количество разложившихся и неразложившихся корневых остатков, комковатый, свежий, много корней трав и кустарничков, переход постепенный, граница ровная;
BH	7–20(30) см	Серо-бурый тяжелый суглинок, комковатый, свежий, единично корни, гумусовые линзы и затеки особенно хорошо видны под нижней гранью пород, содержание щебня 10–20%, переход постепенный, граница ровная;

CG	20(30)–50 см	Сизо-бурый пылеватый средний суглинок, сырой, тиксотропный, единичные камни, мелкозема около 30%.

Почва: дерново-подбур глеевый иллювиально-гумусовый.

Разрез 2-С.У.-2009 (Дымов). Верхняя часть пологого склона хребта Кычил-из на границе с поясом холодных гольцовых пустынь (см. илл. 2 – вклейка). Горно-тундровый пояс. Кустарничково-цетрариевая тундра. Присутствует единичный угнетенный подрост *Picea obovata* высотой до 15–20 см. Отмечены одиночные кусты *Juniperus sibirica*. ОПП травяно-кустарничкового яруса 50–60%. Содоминируют *Vaccinium myrtillus* и *Empetrum hermaphroditum*. Заметного обилия достигают *Avenella flexuosa* и *Carex arctisibirica*. Напочвенный покров (ОПП 70–80%) сформирован по большей части лишайником *Cetraria islandica*. Камни и пятна пучения занимают до 30% поверхности почвы.

Морфологическое строение профиля:

O	0–1 см	Темно-бурый, слаборазложившийся, остатки мхов и лишайников, граница ровная, переход ясный;
Oao	1–3(5) см	Темно-серый, свежий, хорошо разложившийся органический материал с небольшой примесью мелкозема, переход постепенный, граница волнистая;
G	3(5)–17 см	Сизо-бурый легкий суглинок, влажный, тиксотропный, единично обломки пород, мажущий, редкие корни, граница волнистая;
Gcf	17–25 см	Бурый легкий суглинок, более ржавый, свежий, уплотнен, мелкокомковатый, много корней, ржавые кутаны на гранях структурных отдельностей, переход постепенный, граница ровная;
CG	25–40 см	Буро-сизый легкий суглинок, уплотнен, неясно выраженная комковатая структура, характерны ржавые и сизые пятна оглеения, с 40 см значительно возрастает количество щебня.

Почва: глеезем криогенно-ожелезненный грубогумусированный.

В горно-тундровом поясе наиболее широко распространены подбуры иллювиально-гумусовые (горно-тундровые иллювиально-гумусовые почвы). На листах Государственной почвенной карты СССР М 1 : 1 000 000 (лист Р-40 «Красновишерск», 1988), а также «Почвенной карты Печоро-Илычского государственного заповедника» М 1 : 200 000 (см. вложенную карту) они представлены в качестве основного компонента почвенного покрова горно-тундровых ландшафтов (Объяснительная записка..., 2005).

В пределах исследованного нами участка горной катены хребта Кычил-из подбуры иллювиально-гумусовые занимают преимущественно склоны и вершины горных хребтов (разрез 15-С.У.-2009, рис. 7). На уплощенных горных вершинах, где создается возможность более устойчивого промывного влагообмена (резкого сброса атмосферных осадков) под луговиково-лишайниковой тундрой формируются дерново-подбуры оподзоленные иллювиально-гумусово-железистые (разрез 3-С.У.-2009, рис. 7). Несмотря на малую мощность профиля (до 20 см) и подстилание массивной плитой горной породы, почвы отчетливо дифференцированы на горизонты. Они диагностируются по сочетанию маломощного (до 2 см) аккумулятивного серогумусового **(AY) горизонта и залегающего** ниже иллювиально-железистого горизонта с признаками оподзоливания **(BFe). В альфегумусовом горизонте BHF на нижней** поверхности щебня отчетливо выражены бурые и коричневато-темно-бурые аллохтонные пленки выветривания.

Дерново-подбуры оподзоленные не образуют крупных ареалов и в условиях слабодренированных пологих склонов горно-тундровых ландшафтов при наличии водоупора или подтока грунтовых вод переходят в тип дерново-подбуров глеевых иллювиально-гумусовых (разрез 4-С.У.-2009: рис. 7). В нижней части профиля отчетливо выражен глеевый горизонт **CG с сизо-бурой окраской и тик**сотропными свойствами.

В верхней части горной катены, на границе с поясом холодных гольцовых пустынь, под кустарничково-цетрариевыми сообществами формируются глееземы криогенно-ожелезненные, общей чертой профиля которых является наличие серии глеевых горизонтов. Почвы формируются при длительном насыщении водой, поступающей с гольцового пояса.

Гранулометрический состав почв горно-тундрового пояса характеризуется как каменисто-мелкоземистый с высоким содержанием обломков коренных пород, что, как известно, в условиях холодного гумидного климата свидетельствует о замедленных темпах выветривания и приоритете физического выветривания над химическим (Таргульян, 1971). По гранулометрическому составу мелкозема профили подбуров и глеезема сформированы на песчано-крупнопылеватых легко-среднесуглинистых отложениях (табл. 5.13). Содержание крупнопылеватой фракции, являющейся, по мнению ряда авторов (Караваева, 1969; Конищев, 1981; Рогов, 2000), наименьшим пределом механического диспергирования горных пород в результате криогенного выветривания и разрушения крупнопесчаных фракций, в рассмотренных разрезах значи-

тельно варьирует и составляет 14–36%. В составе мелкозема разрезов 2-С.У.-2009 и 4-С.У.-2009 преобладают фракции крупной пыли и мелкого песка, благодаря которым почвы при соответствующем увлажнении и низких температурах приобретают тиксотропные свойства.

Валовой химический состав мелкозема определяется исходным составом почвообразующей породы и, как известно, отражает суммарный результат многочисленных накладывающихся друг на друга процессов выветривания и почвообразования в горных условиях (Таргульян, 1971; Никонов, Переверзев, 1989). Различные подтипы подбуров, рассмотренные выше, сформированы на продуктах выветривания кислых пород осадочно-метаморфического происхождения, представленных кварцитами, песчаниками, кварц-серицит-хлоритовыми сланцами. Содержание SiO_2 сильно варьирует и составляет 65–79%, перераспределение Fe_2O_3, как правило, отражает слабую дифференциацию подбуров по горизонтам профиля (табл. 5.12).

Подтиповые различия подбуров связаны прежде всего с особенностями растительного покрова, в значительной степени определяющими характер верхних горизонтов почв, а также с особенностями почвообразующих пород, крутизной и степенью дренированности склона. Подбуры имеют кислую и сильнокислую реакцию среды по всему профилю (табл. 5.11). Наибольшая кислотность характерна для органогенных ($pH_{сол.}$ 3.4) и серогумусовых ($pH_{сол.}$ 3.1–3.3) горизонтов. Содержание обменных оснований достигает относительно высоких значений в органогенных и серогумусовых горизонтах, в минеральных горизонтах их содержание четко коррелирует с содержанием органического вещества (табл. 5.11). Органическое вещество аккумулируется в торфянисто-подстилочном горизонте, где оно представлено растительными остатками, в разной степени подвергшимися разложению и гумификации (величина потери при прокаливании составляет 62–93%). В минеральных горизонтах подбура иллювиально-гумусового (разрез 15-С.У.-2009) максимальное содержание органического углерода приходится на горизонт ВН (1.5%), с глубиной его содержание падает до 0.8% в мелкоземе горзонта С. Относительно высокие для нижних горизонтов почв величины $C_{орг.}$, по-видимому, связаны с высокой подвижностью почвенного органического вещества.

Дерново-подбуры (разрезы 3-С.У-2009 и 4-С.У.-2009) также характеризуются кислой реакцией среды и высоким содержанием органического вещества по всему профилю с аккумулятивным ха-

рактером его распределения в пределах минеральной части почвы (табл. 5.8). Величина отношения **C:N закономерно изменяет**ся по профилю: наиболее широкий диапазон значений показателя (21–33) имеют органогенные горизонты, в пределах минеральной толщи с глубиной наблюдается его сужение до 13–16. В разрезе 3-С.У.-2009 высокое содержание органического углерода в нижнем горизонте (4.1%) связано с близким подстиланием плиты горной породы и, вероятно, аккумуляцией гумусовых веществ в связи с отсутствием возможности их миграции вниз по профилю.

Гумусовый профиль глееземов типичен для почв этого типа: в минеральных горизонтах наблюдается резкое снижение содержания органического углерода вниз по профилю (Жангуров и др., 2012).

Таким образом, в экотоне «верхняя граница леса–горная тундра», рассмотренном на примере хребта Кычил-из, почвенный покров характеризуется значительным многообразием типов и подтипов почв. На небольшом по площади и протяженности участке горных склонов формируются разнообразные почвы, среди которых выделяются почвы как с хорошо дренируемым профилем (автоморфный ряд почв), так и относительно затрудненным дренажом (полугидроморфный и гидроморфный ряд почв). Разнообразие почв отражает многообразие экотопов и биотопов на склонах горных массивов, формирующееся по мере перехода от верхней границы леса к горным тундрам.

Глава 6. БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ

На территории Печоро-Илычского заповедника болотные почвы занимают около 4% площади резервата (табл. 6.1). В равнинной части заповедника (на Якшинском участке) на плоскоравнинном водоразделе рек Печора и Илыч, примыкающем к увалу Высокая Парма (западная часть заповедника), и по левобережью р. Илыч достаточно широко представлены массивы верховых и переходных сфагновых болот. Они приурочены к наиболее пониженным, слабодренированным участкам водоразделов и речных террас (в том числе в притеррасных понижениях), к местам накопления слабоминерализованных, главным образом, атмосферных вод.

Болота переходного типа с небольшой (до 1.5 м) глубиной торфяных залежей, как правило, безлесные или облесены *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и несколько реже *Picea obovata*. Облик травяно-кустарничкового покрова болотных экосистем переходного типа чаще всего определяет *Carex rostrata*. К числу доминантов растительных сообществ болот принадлежат также *Carex globularis, Eriophorum russeolum, E. vaginatum, Menyanthes trifoliata, Rubus chamaemorus*. Значительным постоянством, но при небольшом обилии характеризуются *Andromeda polifolia, Ledum palustre, Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*. В мочажинах нередко встречается *Scheuchzeria palustris*. Основные эдификаторы болотных экосистем – сфагновые мхи, из которых наиболее ценотически значимы в исследованном районе *Sphagnum angustifolium, S. cuspidatum, S. majus*.

Таблица 6.1

Площади болотных почв в пределах почвенных округов Печоро-Илычского заповедника

Номер п/п	Почвенный округ	Площадь	
		км^2	%*
1	Равнинный	13.3	0.18
2	Увалистый (предгорный)	244.8	3.34
3	Североуральский горный	33.1	0.45

* Процент площади Печоро-Илычского заповедника.

На верховых болотах отчетливо выражен микрорельеф. На микроповышениях, которые образуют *Sphagnum fuscum, S. fallax, S. centrale, S. magellanicum,* встречаются болотные кустарнички – *Ledum* ***palustre, Chamaedaphne calyculata, Andromeda polifolia, Oxycoccus palustris, Vaccinium uliginosum***. К мочажинам, где влажность выше, приурочены такие виды сфагновых мхов, как *Sphagnum* ***angustifolium, S. cuspidatum, S. warnstorfii, S. lindbergii,*** а из высших растений – представители семейства Cyperaceae: *Eriophorum* ***vaginatum, Carex limosa, C. lasiocarpa, C. rostrata***.

С болотными экосистемами верхового и переходного типов связано распространение болотных верховых и переходных торфяных и торфяно-глеевых почв. К плоским заболоченным ложбинам с длительным избыточным увлажнением минерализованными грунтовыми водами приурочены болотные низинные почвы, которые формируются под богаторазнотравными ельниками с гипновым моховым покровом и встречаются как в равнинной, так и горной части заповедника.

Подтипы болотных почв (торфяно-глеевые и торфяные) отличаются по мощности торфа и степени развития почвообразовательного процесса. Для болотных торфяных почв характерна мощность торфа свыше 50 см, для торфяно-глеевых – от 30 до 50 см. Переходные болотные почвы выделяются на уровне рода в соответствующих подтипах верховых болотных почв. Разделение на виды проводится по мощности органогенного горизонта и степени разложения торфа.

Болотные верховые торфяные почвы приурочены к крупным массивам сфагновых болот, занимающих центральные части плоскоравнинных водоразделов равнинного почвенного округа, а также (в пределах увалистого и горного округов) к депрессиям рельефа с заболоченными лесами или осоково-сфагновыми болотами. Как правило, открытые болотные массивы обводнены с поверхности, безлесны или с единичными соснами высотой 3–5 м. Мощность торфа – от 50 см. Торф слаборазложившийся, низкозольный, кислый, высока гидролитическая кислотность. Характеристика морфологического строения болотных верховых торфяных почв дана на примере двух разрезов.

Разрез Р-14-08 (Лаптева) заложен на водоразделе рек Илыч и Ыджыд Анью в заболоченном сосняке кустарничково-пушицево-сфагновом (62°30′22.9″ с.ш., 58°16′07.6″ в.д.). Древостой состоит из трех пологов, общая сомкнутость крон составляет 0.4–0.6. Первый полог (сомкнутость крон 0.3–0.4) сформирован *Pinus sylvestris* с примесью единичных деревьев *Betula pubescens*. Высота стволов *Pinus sylvestris* составляет 10–14 м, диаметр – 22–28 (44) см.

Второй полог сложный по составу, образован деревьями *Pinus sylvestris* (5 единиц по составу), *Picea obovata* (3 единицы), *Betula pubescens* (2 единицы), *Pinus sibirica* (единичные экземпляры), высота которых варьирует от 6 до 8 м. Сомкнутость крон составляет 0.3. Разреженный третий полог образуют единичные особи всех видов деревьев, формирующих верхние пологи насаждения, высота которых не превышает 3–4 м. Все виды деревьев возобновляются, но слабо. Имеется разреженный подлесок из *Betula nana*, высота которого не превышает 0.8 м. Травяно-кустарничковый покров средней густоты (ОПП 50–60%), состоит из нескольких подъярусов. Верхний из них (высота 40–70 см) формируют *Chamaedaphne calyculata, Eriophorum vaginatum, Ledum palustre*. Во втором подъярусе (высота 15–25 см) встречаются *Andromeda polifolia, Dactylorhiza maculata, Carex globularis, C. pauciflora, Rubus chamaemorus, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea*. Третий подъярус (до 5 см) образует *Oxycoccus palustris*. Наиболее обильный вид – *Eriophorum vaginatum* (удельное покрытие до 50%); по 15% составляет относительное покрытие *Ledum palustre* и *Rubus chamaemorus*, по 5% – *Carex globularis* и *Oxycoccus palustris*. Напочвенный покров почти сплошной (ОПП 90–95%). Доминируют сфагновые мхи, среди которых наиболее обильны *Sphagnum girgensohnii* и *S. angustifolium*. На пристволовых повышениях, колодах встречаются зеленые мхи *Aulacomnium palustre, Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi, Polytrichum commune, P. strictum, Ptilium crista-castrensis*, а также лишайники *Cladonia arbuscula, C. rangiferina*.

Морфологическое строение профиля:

Оч [Очес]	0+10 см	Очес сфагновых мхов с участием политриховых. Стебли и листья морошки, черники, осоки;
Т1 [ТО]	0–12 см	Желтый сфагновый торф слаборазложенный, мокрый, корни, переход постепенный;
Т2 [ТО]	12–28 см	Желто-бурый сфагновый торф, слаборазложенный, мокрый, корни, переход постепенный;
Т3 [ТТ]	28–65 см	Бурый торф, среднеразложенный, переплетен отмершими корнями, включения древесных остатков.

Почва: болотная верховая торфяная (торфяная олиготрофная).

Разрез 7-КВ (Казаков) заложен на открытом сфагново-осоковом болоте в 4.5 км на юг от о-ва Пожемди (левый берег р. Илыч). Редко сосна высотой 7 м, диаметром 10 см. В растительном покро-

ве – *Betula nana, Chamaedaphne calyculata, Vaccinium uliginosum, Oxycoccus palustris*, *Carex* sp., сплошной сфагновый покров. Микрорельеф образован прикорневыми поднятиями вокруг стволов сосны. Мощность торфа более 1.5 м.

Морфологическое строение профиля:

Оч [Очес]	0–18 см	Светло-желтый фагновый очес;
Т1 [ТО]	18–40 см	Светло-бурый слаборазложившийся сфагновый торф;
Т2 [ТО]	40–70 см	Бурый слаборазложившийся сфагновый торф.

Почва: болотная верховая торфяная (торфяная олиготрофная).

Болотные верховые торфяные почвы имеют характерные для данного типа почв свойства (Атлас почв Республики Коми, 2010). Они очень кислые, $pH_{сол.}$ равен 3.07–3.62 (табл. 6.2). Гидролитическая кислотность высока по всему профилю – 82.5–86.3 ммоль/100 г почвы и только в очесе отмечается некоторое ее снижение до 55.0 ммоль/100 г почвы за счет биогенного накопления обменных катионов кальция и магния и относительно меньшего содержания обменных ионов водорода и алюминия. Торф сфагновый, малозольный (3.5–4.0%), бедный азотистыми соединениями (C:N составляет 36.7–44.2). Вниз по профилю отмечается некоторое возрастание содержания общего углерода и азота в торфяных отложениях (табл. 6.2), что может быть обусловлено как повышением степени его разложения, так и различиями в ботаническом составе.

Характеристика болотных **верховых торфяно-глеевых почв** дана на примере разреза Р-24-08 (Лаптева), заложенного на водоразделе рек Илыч и Ыджыд Анью в заболоченном мезопонижении у подножия чугры (левый берег р. Илыч; 62°29′57.3″ с.ш., 58°17′33.9″ в.д.). Растительность – сосняк кустарничково-пушицево-осоково-сфагновый. Древостой состоит из двух пологов, общая сомкнутость крон составляет 0.4–0.6. Первый полог (сомкнутость крон 0.2–0.3) сформирован *Pinus sylvestris*. Высота деревьев от 6 до 10 м, диаметр – от 14 до 24 см. Во втором пологе (сомкнутость крон 0.3–0.5) сохраняется доминирование *Pinus sylvestris* (высота деревьев 4–6 м, диаметр стволов 6–12 см), но появляется примесь отдельных экземпляров *Picea obovata*. Возобновление *Pinus sylvestris* малоактивное. Отмечены единичные экземпляры подроста *Picea obovata* и *Betula pubescens*. Выражен ярус кустарников (сомкнутость 0.2–0.4). Преобладает *Betula nana*, единично встречается *Salix myrtilloides*. Травяно-кустарничковый покров средней густоты (ОПП 40–60%),

состоит из нескольких подъярусов. Верхний из них (высота 60–80 см) формируют содоминанты *Carex rostrata* и *Eriophorum vaginatum*, а также типичные болотные кустарнички – *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, удельное покрытие которых составляет по 5%. Во втором подъярусе (высота 15–25 см) встречаются *Andromeda polifolia*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex globularis*, *C. pauciflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*. Третий подъярус (до 5 см) образует *Oxycoccus palustris* (удельное покрытие до 15%). Напочвенный покров почти сплошной (ОПП 95–98%). Доминируют сфагновые мхи, среди которых наиболее обильны *S. angustifolium* (удельное покрытие около 70%) и *S. girgensohnii* (20%). На приствоповых повышениях, колодах встречаются зеленые мхи *Aulacomnium palustre*, *Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi, Polytrichum commune, P. strictum, Ptilium crista-castrensis,* а также лишайники *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*.

Морфологическое строение профиля:

Оч [Очес]	0+12 см	Соломенно-желтый очес сфагновых мхов;
Т1 [ТО]	0–12 см	Светло-желтый с буроватым оттенком слаборазложившийся торф, корни осок, сырой, переход заметный;
Т2 [ТО]	12–28 см	Желто-бурый торф сфагновый с участием остатков осоковых растений, среднеразложенный, сырой, по верхнему краю черная углистая полоса, корни осок, переход постепенный;
Т3 [ТО]	28–47 см	Коричневый торф хорошо разложенный, плотный, сырой, пронизан корнями осок, переход резкий по составу;
BGh [BGhi]	47–58 см	Сизо-бурый суглинок с коричневатым оттенком, пористый, плотный, сырой, корни осок, включения растительных остатков (осоки), переход постепенный;
G [G]	58–72 см	Сизый опесчаненный суглинок, пористый, плотный, сырой, растительные остатки бурого цвета.

Почва: болотная верховая торфяно-глеевая (торфяная олиготрофная глеевая).

Химические свойства торфяной толщи рассматриваемой болотной верховой торфяно-глеевой почвы близки к болотной верховой торфяной почве (табл. 6.2) из-за сходства условий формирования и характера растительного покрова. Торф сильнокислый ($pH_{сол.}$ 3.07–3.62), малозольный, беден азотом, особенно верхняя часть торфя-

Физико-химические свойства болотных почв,

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага	Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N	pH	
							водн.	сол.
		%						
Разрез Р-14-08 (Лаптева). Почва: болотная верховая торфяная								
Очес	0+10	7.17	96.45	44.4	1.21	36.7	4.70	3.62
Т1	0–12	8.73	96.51	44.2	1.00	44.2	3.97	3.07
Т2	12–28	8.24	94.86	47.4	2.20	21.5	4.26	3.23
Т3	28–45	6.38	96.01	52.1	2.20	23.7	4.22	3.31
Т3	45–65	8.05	94.76	50.6	2.10	24.1	4.23	3.42
Разрез Р-24-08 (Лаптева). Почва: болотная верховая торфяно-глеевая								
Очес	0+12	8.77	97.17	45.2	0.94	48.1	4.55	3.40
Т1	0–12	9.72	96.32	44.7	0.94	47.6	4.20	3.33
Т2	12–28	7.46	94.34	49.0	2.10	23.3	4.30	3.33
Т3	28–35	7.76	95.65	53.0	2.50	21.2	4.32	3.39
Т3	35–47	7.92	95.46	52.2	2.50	20.9	4.45	3.52
BGh	47–58	1.80	9.87	4.6	0.19	24.2	4.40	3.54
G	58–72	1.01	2.01	0.39	0.025	15.6	4.80	3.59
Разрез Р-21-08 (Лаптева). Почва: болотная переходная торфяно-перегнойная								
Очес	0+10	8.35	94.04	43.2	1.33	32.5	4.31	3.54
Т1	0–6(7)	9.57	89.97	42.6	1.80	23.7	3.95	3.21
Т2	6(7)–19(20)	7.68	77.97	39.8	2.10	19.0	4.09	3.47
Т3	44(45)–60	7.79	74.92	38.0	1.80	21.1	4.30	3.71
Тп	60–80	4.78	41.31	22.6	0.74	30.5	4.51	3.89
Разрез Р-91-К (Константинова). Почва: болотная переходная торфяно-перегнойная								
Очес	0–13	8.58	92.12	–	–	–	4.30	3.55
Т1	17–25	6.89	86.95	–	–	–	4.43	3.65
Т2	30–38	7.05	79.80	–	–	–	5.15	4.23
Тп	40–50	7.55	65.68	–	–	–	5.43	4.65
Тп	60–70	7.37	73.38	–	–	–	5.63	4.75
Разрез Р-10-08 (Лаптева). Почва: болотная низинная торфяно-перегнойно-глеевая								
О	0–3(4)	8.44	87.25	40.3	1.9	21.2	5.80	5.10
Т	3(4)–15	6.90	49.43	20.3	1.07	19.0	5.96	5.35
Тп	15–20(25)	5.32	26.65	11.0	0.60	18.3	6.44	5.80
BGh	20(25)–30(35)	2.84	9.46	2.8	0.19	14.7	6.54	5.51
G	30(35)–45	1.53	4.02	0.90	0.067	13.4	6.65	5.40
Разрез Р-96-К (Константинова). Почва: болотная низинная торфяно-перегнойно-глеевая								
О	0–8	10.22	87.59	–	–	–	5.65	5.10
Т	8–20	9.8	61.17	–	–	–	6.35	5.70
Тп	20–28	1.72	2.90	–	–	–	6.50	5.75
G1	30–38	0.32	1.04	–	–	–	6.70	5.90
G2	48–55	0.23	0.39	–	–	–	6.80	5.95
Разрез Р-18-СУ-2011 (Жангуров). Почва: болотная торфяно-перегнойно-глеевая								
Оч	Очес	–	–	39.3	0.75	52.4	5.26	4.48
Т1	0–10	–	–	40.9	1.1	37.2	4.91	4.15
Т2	10–30	–	–	39.2	2.0	19.6	4.85	3.97
BG	30–35	–	–	5.3	0.28	18.9	4.75	3.77
Тп	35–50	–	–	37.8	1.54	24.5	4.42	3.56

Таблица 6.2

формирующихся на территории Печоро-Илычского заповедника

Нг	Обменные основания		Обменная кислотность			V, %	Подвижные формы			По Тамму		По Джексону
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Сумма	H^+	Al^{3+}		K_2O	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3
ммоль/100 г							мг/кг			%		
55.0	16.20	8.87	8.25	3.00	5.25	31	7641.9	588.2	–	–	–	–
84.4	10.43	5.42	18.27	3.27	15.00	16	2691.4	323.0	–	–	–	–
82.5	9.17	2.40	13.17	0.67	12.50	12	321.4	188.2	–	–	–	–
86.3	7.98	1.18	11.17	0.50	10.67	10	95.4	32.4	–	–	–	–
84.4	7.56	0.84	11.67	0.33	11.33	9	66.6	19.8	–	–	–	–
63.3	21.53	10.31	4.83	0.67	4.17	33	6480.7	638.8	–	–	–	–
61.6	33.77	9.03	6.50	1.33	5.17	41	1398.7	655.6	–	–	–	–
67.4	17.46	4.03	6.17	0.83	5.33	24	256.4	175.6	–	–	–	–
68.9	11.84	2.81	7.17	0.17	7.00	18	88.7	74.5	–	–	–	–
32.1	9.41	2.14	8.17	0.17	8.00	26	69.0	32.4	–	–	–	–
12.8	1.53	0.49	6.15	0.03	6.12	14	39.9	28.9	–	0.59	0.10	0.10
6.69	1.83	0.83	3.88	0.00	3.88	28	48.6	57.6	–	0.23	0.13	0.13
52.6	7.94	5.61	14.83	0.33	14.50	20	11701.5	584.0	–	–	–	–
65.9	9.08	3.35	17.83	1.67	16.17	16	742.6	276.6	–	–	–	–
67.4	5.44	1.18	9.50	0.33	9.17	9	475.2	104.0	–	–	–	–
77.1	5.19	0.88	12.17	0.17	12.00	7	62.4	95.6	–	–	–	–
48.1	1.42	0.22	2.88	0.02	2.87	3	17.5	137.0	–	–	–	–
142.6	22.43	6.02	–	–	–	17	2695.6	544.8	722.0	–	–	–
131.3	11.28	5.37	–	–	–	11	161.1	49.4	6352.7	–	–	–
114.05	28.25	7.53	–	–	–	24	64.6	19.4	2700.8	–	–	–
132.3	37.33	5.95	–	–	–	25	38.9	32.5	1839.4	–	–	–
83.3	33.21	7.02	–	–	–	33	38.9	20.5	1717.2	–	–	–
37.5	58.57	8.62	6.50	2.83	3.67	64	2284.7	1169.0	–	–	–	–
29.3	40.22	5.31	0.67	0.33	0.33	61	266.7	264.0	–	–	–	–
26.25	20.30	2.83	0.17	0.00	0.17	47	95.1	167.2	–	–	–	–
4.32	27.07	1.75	0.07	0.05	0.02	87	48.5	190.9	–	0.47	0.86	1.03
2.68	12.86	0.86	0.03	0.02	0.02	84	41.5	203.7	–	0.45	0.87	1.12
75.3	76.44	12.21	–	–	–	54	1749.8	572.5	345.3	–	–	–
69.53	53.98	6.26	–	–	–	46	100.9	208.4	1396.8	–	–	–
3.22	0.78	0.43	–	–	–	27	17.8	40.7	88.5	–	–	–
2.57	3.01	0.14	–	–	–	55	8.3	23.1	32.1	–	–	–
0.72	1.52	0.24	–	–	–	71	12.5	11.2	32.1	–	–	–
36.70	46.12	17.36	–	–	–	63	–	–	–	–	–	–
42.00	34.43	8.21	–	–	–	50	–	–	–	–	–	–
49.20	13.72	2.82	–	–	–	25	–	–	–	0.89	0.23	0.24
11.50	1.71	0.89	–	–	–	18	–	–	–	0.35	0.12	0.27
50.30	15.06	3.63	–	–	–	27	–	–	–	0.8	0.87	0.87

ной толщи (величина отношения C:N составляет примерно 48%). Торфяная залежь подстилается водоупорным оглеенным горизонтом на глубине менее 50 см. Верхняя часть минеральной толщи, как правило, прокрашена в бурые тона за счет миграции из торфяного слоя водорастворимых гумусовых соединений. Общее содержание органического углерода здесь составляет около 4–5%, во втором полуметре профиля – менее 0.5%. Органическое вещество обеднено азотом. Минеральные глеевые горизонты бедны обменными катионами, подвижными формами калия и фосфора. Обменная кислотность как и в верховых торфяных почвах обусловлена по всему профилю в основном обменным алюминием (табл. 6.2).

Среди болотных переходных почв на территории Печоро-Илычского заповедника нами описаны в основном **болотные переходные перегнойно-торфяные** разности, встреченные в заболоченных еловых и елово-березовых лесах равнинной территории резервата.

Разрез Р-21-08 (Лаптева) заложен в заболоченном елово-березовом сообществе, приуроченном к замкнутому понижению у подножия чугры в левобережной части долины р. Илыч 62°30′31.8″ с.ш., 58°16′18.8″ в.д.). В напочвенном покрове *Carex globularis, Rubus chamaemorus, Trientalis europaea*, сфагновые мхи. Микрорельеф образован валежом и прикомлевыми поднятиями.

Морфологическое строение профиля:

Оч [Очес]	0+10 см	Очес сфагновых мхов, осоки;
Т1 [ТО]	0–6(7) см	Желто-бурый сфагновый торф, влажный, корни осок, переход постепенный;
Т2 [ТОte]	6(7)–44(45) см	Буро-коричневый торф среднеразложенный, мокрый, корни осок, переход постепенный;
Т3 [ТОte]	44(45)–60 см	Буро-коричневый торф среднеразложенный, остатки осок, сохранившиеся листовые пластинки травянистых растений, сырой, переход постепенный;
Тп [Th]	60–80 см	Черно-коричневый торф с буро-коричневыми прослойками, разложенный, перегнойный, мажущий, сырой;
G [G]	80–90 см	Грязно-сизый мокрый суглинок неоднородной окраски: на сизом фоне ржаво-бурые пятна и стяжения. Вода сочится с глубины 20 см.

Почва: болотная переходная торфяно-перегнойная (торфяная олиготрофная остаточно-эутрофная перегнойно-торфяная).

Разрез Р-91-К (Константинова) заложен на Якшинском участке в ельнике чернично-хвощовом зеленомошно-долгомошно-сфагновом, на плоской водно-ледниковой равнине в левобережной части р. Большая Горевка. Состав древостоя 9Е1КедБ. Сомкнутость крон 0.6. Подрост ели, березы, кедра. Травяно-кустарничковый покров (ОПП 80%) из *Rubus chamaemorus, Equisetum sylvaticum, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Carex globularis, Linnaea borealis, Gimnocarpium dryopteris*. На основной поверхности – сплошной покров сфагнумов и *Polytrichum commune*, на кочках и пристволовых повышениях – зеленые мхи. Микрорельеф образован кочками, пристволовыми повышениями, замоховелым валежом.

Морфологическое строение профиля:

Т1 [ТО]	0–13(15) см	Очес из сфагнумов и зеленых мхов, влажный, густо переплетен корнями кустарничковой и древесной растительности, по нижней границе горизонта много крупных древесных корней;
Т2 [ТОte]	13(15)–60 см	Темно-коричневый сырой торф, мажущий, много древесных остатков средней степени разложения, встречаются обугленные растительные остатки, плотный, много живых корней, переход ясный;
Тп [Th]	60–75 см	Коричневато-черный торфяно-перегнойный, сырой, сильно мажет, встречаются полуразложившиеся древесные остатки, живых корней мало, переход резкий;
G [G]	75–76 см	Грязно-серый мокрый песок с ржавыми пятнами. На глубине 75-76 см – вода.

Почва: болотная переходная торфяно-перегнойная (торфяная олиготрофная остаточно эутрофная перегнойно-торфяная).

Специфической особенностью рассмотренных болотных переходных почв являются мощность торфяной залежи порядка 70–80 см, наличие хорошо выраженного перегнойного торфяного горизонта на контакте с минеральной толщей почвы. Верхняя часть торфяной толщи (до глубины 20–40 см) слабоминерализованная, о чем свидетельствуют высокие значения потерь при прокаливании – 87–94% (табл. 6.2). В нижней части толщи происходит увеличение минерализации торфа: потери при прокаливании в перегнойном горизонте составляют 41–66%.

Переходные перегнойно-торфяные почвы по своим химическим свойствам близки к собственно верховым торфяным почвам: они кислые, ненасыщены основаниями. В ряде случаев (разрез Р-91-К) четко прослеживается разнокачественность торфяной тол-

щи по содержанию элементов питания. Перегнойный характер нижней части торфяного слоя и более высокое содержание здесь обменных оснований позволяют предположить, что в первые этапы заболачивания территории развитие почвы шло по типу болотной низинной. Низкая зольность верхних слоев торфа (6–14%) свидетельствует о том, что в настоящее время их развитие идет по типу болотной верховой почвы. В отличие от последней, переходные болотные перегнойно-торфяные почвы несколько богаче элементами питания растений.

Болотные низинные почвы формируются под ельниками богаторазнотравными с гипновым моховым покровом, которые занимают заболоченные ложбины стока, приручьевые понижения и депрессии рельефа с близким залеганием минерализованных грунтовых вод. Ниже дана характеристика двух разрезов, заложенных в соответствующих сообществах.

Разрез Р-10-08 (Лаптева) описан в приручейном понижении на левобережной надпойменной террасе р. Илыч, в 2.5 км ниже устья р. Ыджыд Анью, в основании чугры (62°30′35.1″ с.ш., 58°13′46.4″ в.д.). Растительный покров представлен сложным по составу и структуре еловым разнотравно-хвощевым насаждением. Древостой состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.4–0.7. В первом пологе явно доминирует *Picea obovata* (8 единиц по составу), имеется небольшая примесь *Betula pubescens* (до 2 единиц), а также отдельных деревьев *Abies sibirica, Pinus sibirica, P. sylvestris*, *Populus tremula*. Высота стволов *Picea obovata* составляет 20–24 м, диаметр – от 30 до 40–48 см. Второй полог также в основном сформирован *Picea obovata* (7 единиц по составу), к которой примешиваются *Abies sibirica* (2 единицы), *Betula pubescens* (1 единица) и единичные экземпляры *Pinus sibirica*. Высота деревьев, образующих полог, варьирует от 14 до 18 м. Третий полог сформирован *Picea obovata* и *Abies sibirica* (состав 7Е3П), разреженный (сомкнутость крон 0.2). Высота деревьев 8–12 м. *Picea obovata* довольно активно возобновляется. Подрост *Abies sibirica* менее многочисленный, *Pinus sibirica* и *Betula pubescens* – единичный. Подлесок разреженный, но разнообразный по видовому составу. Зарегистрированы *Sorbus sibirica, Lonicera pallasii, Alnus incana, Ribes hispidulum* и *Rosa acicularis*. Травяно-кустарничковый покров густой (ОПП 80–90%), разнообразный по видовому составу (зарегистрировано 44 таксона). По высоте растений в нем можно выделить несколько подъярусов. В верхнем из них (высота 80–130 см) встречаются *Aconitum septentrionale*, *Angelica archangelica*, *Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium olera-*

cium, *Crepis sibirica*, *Filipendula ulmaria*, *Milium effusum*, *Veratrum lobelianum*. **Во втором подъярусе (высота 40–60 см) сосредоточе**на основная масса растений, прежде всего доминант – *Equisetum sylvaticum*, а также *E. pratense*, *Geranium albiflorum, Geum rivale, Lathyrus vernus*. Третий подъярус (высота 5–20 см) сформирован *Chrysosplenium alternifolium*, *Gymnocarpium dryopteris, Rubus humilifolius, R. saxatilis, Saxifraga aestivalis*, *Stellaria bungeana*, *Trientalis europaea*, *Viola epipsila, V. epipsilloides*. Напочвенный покров фрагментарный (ОПП до 40%). Наиболее обилен *Rhizomnium pseudopunctatum*. В микропонижениях встречаются *Sphagnum* ***squarrosum***, *S. girgensohnii*, на пристволовых повышениях – *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens, Pleurozium* ***schreberi, Rhytidiadelphus*** *subpinatus, R. triquetrus.*

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3(4) см	Оторфованная подстилка, на поверхности зеленые мхи. Листья березы, осины, травы, ниже полуразложившиеся растительные останки коричневатого цвета. По нижней части корни растений;
Тп [TEh]	3(4)–20(25) см	Черный торф, разложенный, в нижней части перегнойный, переплетен корнями, сырой, переход резкий;
BGh [BGhi]	20(25)–30(35) см	Сизо-серо-бурый суглинок, пористый, оглеенный, плотный, плитчатый, сырой, корни, переход заметный;
BG [BG]	30(35)–45 см	Сизо-бурый суглинок, оглееный, пористый, по ходам корней ржаво-охристые трубчатые конкреции, обилие округлых черных марганцовистых новообразований, образующих местами крупные скопления. Вода сочится с глубины 20-25 см.

Почва: болотная низинная торфяно-перегнойно-глеевая (торфяная эутрофная глеевая перегнойно-торфяная).

Разрез Р-96-К (Константинова) заложен в небольшой ложбине на плоском участке флювиогляциальной равнины в междуречье Печоры и Большой Горевки. Поверхность заболоченного участка крайне неровная – имеет высокие (до 60 см) кочки, замоховелые пристволовые повышения и валеж. Растительность отличается обилием видов – это ельник богаторазнотравный с густым подростом, с *Rosa acicularis* в подлеске. Травяно-кустарничковый покров состоит из *Filipendula ulmaria, Aconitum septentrionale, Geranium*

sylvaticum, Gimnocarpium dryopteris, Vaccinium myrtillus, Rubus saxatilis, таежного мелкотравья. В сплошном покрове гипновых мхов встречается Mnium – индикатор богатых питательными элементами почв.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–8(9) см	Коричневая слаборазложившаяся подстилка, влажная, переплетена живыми корнями, переход заметный, граница неровная;
Тп [H]	8(9)–18(20) см	Торф коричневато-черный, перегнойный, сильно мажет, влажный, много тонких корней. Переход заметный, граница неровная;
Тп [H]	18(20)–29 см	Коричневато-черная торфяно-минеральная масса, плотная, много корней. Переход резкий;
G1 [Ghi]	29–46 см	Грязно-серый песок, в верхней части прокрашен потечным гумусом, сырой, уплотнен, корней мало, галька, переход постепенный;
G2 [G]	46–73 см	Буровато-грязно-серый песок, книзу буроватый оттенок постепенно исчезает, мокрый, насыщен водой, галька, корней мало, с глубины 73 см начинает оплывать.

Почва: болотная низинная торфяно-перегнойно-глеевая (торфяная эутрофная глеевая перегнойно-торфяная).

Таким образом, профиль болотных низинных почв состоит из торфяной подстилки, хорошо выраженного торфяно-перегнойного горизонта, сменяющегося глеевым. В зависимости от экологических условий почвы могут формироваться как на песках, так и на суглинках. Учитывая небольшую мощность торфяного слоя и высокую степень разложения торфа, рассмотренные почвы отнесены нами к низинным торфяно-перегнойно-глеевым маломощным. Они по химическим свойствам резко отличаются от болотных переходных и верховых почв (табл. 6.2), имеют слабокислую реакцию среды ($pH_{сол.}$ 5.1–5.9). Относительно низкие величины потерь при прокаливании в торфяно-перегнойных горизонтах указывают на высокую зольность. Почвенное органическое вещество по сравнению с болотными верховыми и переходными почвами обогащено азотом (величина отношения C:N составляет 18–21). Органогенный слой, к которому приурочена основная масса сосущих корней, содержит большое количество питательных элементов и обменных оснований (табл. 6.2). Степень насыщенности основани-

ями выше, чем в болотных верховых и переходных почвах. Значительное содержание обменных оснований (60–88 ммоль/100 г почвы) объясняется их биогенным накоплением при разложении богатого травяного покрова и, возможно, влиянием минерализованных грунтовых вод.

В горной ландшафтной зоне болотные почвы распространены весьма ограничено (табл. 6.1). Они занимают пониженные и слабодренированные участки рельефа: ложбины стока временных водотоков, пологие склоны небольших ручьев в горно-лесном и горно-тундровом высотном поясе, выровненные участки в экотонной полосе лес–тундра. Как правило, не образуют крупных массивов.

Характеристика болотной верховой торфяно-глеевой почвы горной ландшафтной зоны дана на примере разреза Р-18-С.У.-2011 (Жангуров), заложенного на пологом приречном склоне р. Северный Перчукъёль (приток р. Пырсъю) хребта Мань-Хамбо (63°01′05.4″ с.ш.; 59°11′25.5″ в.д.) (см. илл. 13 – вклейка). Абсолютная высота 650 м над ур.м. Открытое сфагново-осоковое болото шириной 20–25 м по склону ручья. В растительном покрове – *Betula nana*, *Oxycoccus palustris*, *Carex* sp. и др. В напочвенном покрове доминируют сфагновые мхи (*Sphagnum girgensohnii*, *S. angustifolium*). Микрорельеф представлен небольшими кочками.

Морфологическое строение профиля:

Оч. [Очес]	0+10 см	Очес сфагновых мхов, осоки;
Т1 [ТО1]	0–10 см	Светло-желтый сфагновый торф с примесью растительных остатков осок, слаборазложившийся, корни, сырой, встречаются крупные стволы деревьев, переход заметный;
Т2 [ТО2]	10–30 см	Коричневато-бурый сфагновый торф, среднеразложившийся, сырой, переход отчетливый;
BG [G]	30–35 см	Серовато-сизая песчаная линза. Включения мелкой дресвы 5-10 мм и остатков стволов деревьев;
Тп [Н]	35–50 см	Очень хорошо разложившаяся, интенсивной темно-серой окраски, минерализованная органическая масса, мажущаяся, сырая, рыхлая, сочится вода.

Почва: болотная торфяно-перегнойно-глеевая (торфяная олиготрофная перегнойно-торфяная).

По физико-химическим свойствам болотные почвы горной ландшафтной зоны заметных отличий от равнинных аналогов не имеют (табл. 6.2).

Глава 7. АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ

Аллювиальные почвы в пределах Печоро-Илычского заповедника занимают около 3% площади резервата. Они формируются по поймам рек Печора, Илыч и их притоков и в основном распространены в пределах равнинной и предувалистой части заповедника. Здесь реки формируют небольшую по ширине, слабовыраженную пойменную террасу берегового типа. В устьевой части притоков Илыча и Печоры развиты небольшие по площади поймы дельтового типа, в отдельных местах в русле Печоры и Илыча встречаются пойменные террасы островного типа.

Рельеф пойменных террас гривистый с хорошо выраженными гривами и межгривными понижениями. Растительный покров представлен разнообразными луговыми и лесными сообществами, под которыми формируются различные типы и подтипы аллювиальных почв, представляющие собой разные стадии развития аллювиальных почв в пределах пойменных террас по мере нарастания гидроморфизма или их выхода из режима ежегодного затопления.

Вдоль русел рек развиты **аллювиальные примитивные слоистые**, или слаборазвитые по «Классификации и диагностике почв России» (2004, 2008) почвы. Это самые молодые почвы, их профиль формируется в условиях превалирования аллювиального процесса – ежегодного отложения свежего аллювия (см. илл. 14 – вклейка). На участках низкой поймы с близким уровнем залегания почвенно-грунтовых вод под гигрофитными и мезогигрофитными сообществами из *Carex globularis, Lysimachia vulgaris, Filipendula ulmaria* и других влаголюбивых трав представлены аллювиальные примитивные слоистые глееватые и глеевые почвы. При наличии хорошего дренажа формируются аллювиальные примитивные слоистые почвы без признаков оглеения профиля. Профиль аллювиальных примитивных слоистых почв состоит из слабой рыхлой дернины, под которой сразу залегает слоистый аллювий различного механического состава, как правило, легкого. Степень выраженности глеевых процессов определяется высотным уровнем пойменной террасы и близостью залегания почвенно-грунтовых вод.

Характеристику аллювиальных примитивных почв даем на примере нескольких разрезов.

Разрез Р-11-08 (Лаптева) заложен на левом берегу р. Илыч, в 2 км ниже устья р. Ыджыд Анью (62°30′27.4″ с.ш., 58°13′29.6″ в.д.). Первый высотный уровень береговой пойменной террасы, превышение над урезом воды – 30 см. Осоковый луг. Травостой густой (ОПП от 65 до 85–95%), состоит из двух подъярусов. Основной из них сформирован доминантом фитоценоза – *Carex aquatilis* с примесью единичных особей *Equisetum fluviatile* и имеет среднюю высоту 80 см. Во втором подъярусе (высота 25–40 см) наиболее обильна *Caltha palustris* (удельное обилие до 30%), отмечены *Eleocharis palustris*, *Equisetum arvense*, *Mentha arvensis*. Моховой покров хорошо выражен (ОПП до 85%) и сформирован *Calliergon* sp.

Морфологическое строение профиля:

Адер.А1 [W]	0–10 см	Бурый песок с тонкими прослойками супеси, рыхлый, влажный, корни, обилие гальки, переход постепенный;
I слой [Cg~]	10–20 см	Сизый песок, мокрый, обилие гальки, с 25 см вода, подстилается галькой и валунами, запах сероводорода.

Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая примитивная (слоисто-аллювиальная гумусовая глееватая).

Разрез Р-47-08 (Лаптева) заложен на островной пойме в русле р. Илыч – на прирусловом валу о-ва Молебен (62°33′58.0″ с.ш., 58°12′59.0″ в.д.). Косимый разнотравно-кострецовый луг. Травостой густой (ОПП 95–98%). Зарегистрировано 42 вида. Высота основной массы растений (*Alopecurus pratensis*, *Anthriscus sylvestris*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis purpurea, Carex atherodes*, *Crepis sibirica*, *Delphinium elatum*, *Filipendula ulmaria*, *Milium effusum, Phalaroides arundinacea*, *Phleum pratense*) составляет 100–150 см. Во втором подъярусе (высота 40–60 см) встречаются *Agrostis* ***gigan****tea*, *Alchemilla* sp., *Dianthus superbus*, *Equisetum pratense*, *Hypericum maculatum*, *Geum rivale*, *Lamium album*, *Lathyrus pratensis*, *Rumex acetosa*, *Trifolium medium*, *T. pratense*, *Trollius europaeus*, *Veronica longifolia*. Доминирует *Bromopsis inermis*. По 3–5% составляет удельное покрытие *Alchemilla* sp., *Alopecurus pratensis*, *Anthriscus sylvestris*, *Cirsium heterophyllum*, *Crepis sibirica*, *Equisetum pratense*, *Heracleum sibiricum*, *Hypericum maculatum*, *Galium boreale*, *Filipendula ulmaria*, *Phalaroides arundinacea*. Напочвенный покров отсутствует.

Морфологическое строение профиля:

Адер.А1 [W]	0–10 см	Слабая рыхлая дернина, переходящая в слоистый аллювий, представленный слоями серо-бурой супеси и желто-серого руслового песка, корни, свежий;
I слой [C1~]	10–20 см	Серо-бурая супесь, свежий, комковато-порошистый, корни, ходы червей, переход постепенный;
II слой [C2~]	20–37 см	Серо-бурая супесь, свежий, прослойки и линзы песка, корней меньше;
III слой [C3~]	37–55 см	Светлый песок, рыхлый, корни до 48 см, прослойки песка, свежий.

Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная (слоисто-аллювиальная гумусовая).

Разрез Р-5-08 (Лаптева) заложен на узкой левобережной пойменной террассе р. Илыч в 2 км ниже по течению от устья р. Ыджыд Анью (62°30′30.2″ с.ш., 58°13′15.6″ в.д.). Пойменный вейниково-канареечниковый луг. Травостой густой (ОПП 95–98%). Основная масса растений сосредоточена в верхнем подъярусе (высота 100–130 см): *Aconitum septentrionale*, *Angelica archangelica*, *Calamagrostis purpurea*, ***Carex atherodes, Delphinium elatum, Phalaroides arundinacea***, *Thalictrum simplex, Urtica sondenii*. Второй подъярус (высота 10–30 см) образован немногочисленными экземплярами *Equisetum arvense*, *E. pratense*, *E. sylvaticum*, *Myosotis palustris*, *Viola palustris*. В травяном покрове явно доминирует *Phalaroides arundinacea*, 15–20% составляет удельное покрытие *Calamagrostis purpurea*. От 1 до 5% удельное покрытие *Carex* ***atherodes, Equisetum pratense***, *Thalictrum simplex,* остальные виды представлены единичными экземплярами. Видовая насыщенность невелика – зарегистрировано 18 таксонов. Напочвенный покров отсутствует.

Морфологическое строение профиля:

Адер.А1 [W]	0–10 см	Супесь, бурая, рыхлая, свежая, обилие корней, переход резкий по гранулометрическому составу;
I слой [C~]	10–20 см	Светло-серый песок, с тонкими прослойками супеси, корни, влажный;
II слой [Cg~]	20–40 см	Светло-серый песок, с прослойками бурой супеси, следы оглеения, корни, рыхлый, влажный.

Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная глееватая (слоисто-аллювиальная гумусовая глееватая).

Разрез Р-23-08 (Лаптева) заложен на правобережной пойменной террасе р. Ыджыд Анью – левого притока р. Илыч, в 1.4 км выше от устья (62°30′36.8″ с.ш., 58°17′10.4″ в.д.). Прирусловая пойма, таволгово-вейниковый луг естественного происхождения. Для сенокошения не используется, вследствие чего начинает зарастать деревьями (отмечен подрост *Picea obovata, Pinus sibirica, Betula pubescens* высотой до 3 м) и кустарниками (*Padus avium*, *Rubus idaeus*, *Salix dasyclados*, *S. pyrolifolia*). Травостой густой (ОПП 95–98%). Зарегистрировано 35 видов. По высоте растений выявлено несколько подъярусов. В верхнем (высота 100–130 (170) см) сосредоточены наиболее обильные виды: *Calamagrostis purpurea* (удельное обилие до 55%) и *Filipendula ulmaria* (25–30%), *Aconitum* ***septentrionale***, *Alopecurus pratensis*, *Anthriscus sylvestris*, *Chamaenerion angustifolium*, *Crepis* ***sibirica, Milium effusum, Phalaroides arundinacea*** (по 3–5%). Во втором подъярусе (высота 40–60 см) встречаются *Equisetum pratense*, *E. sylvaticum*, *Galium boreale*, *Geranium albiflorum, Geum rivale, Myosotis palustris, Stellaria bungeana*. Напочвенный покров отсутствует.

Морфологическое строение профиля:

Адер [W]	0–2 см	Дернина, слабая, рыхлая, мелкозем супесчаный, серовато-бурого цвета, свежая, корни, на поверхности зеленые мхи;
I слой [Cg~]	2–10 см	Серовато-бурый песок, рыхлый, свежий, влажноватый, с признаками оглеения в виде ржаво-бурых стяжений, корни;
II слой [Cg~]	10–26 см	Сизый песок с признаками оглеения, влажный, корни;
IV слой [Cg~]	26–40 см	Сизый русловый песок с галькой.

Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная глееватая (слоисто-аллювиальная гумусовая глееватая).

Аллювиальные примитивные почвы, как правило, имеют небольшую мощность профиля (20–40 см), который представлен слоистым аллювием песчано-супесчаного состава, залегающим либо на галечных отложениях, либо на русловом песке. В профиле почв могут присутствовать включения гальки. В зависимости от близости русла реки и высотного уровня поймы аллювиальные слоистые почвы могут иметь различную выраженность оглеения: от неоглеенных (Р-47-08) и слабоглееватых (Р-5-08, Р-57-08) до сильноглеенных (Р-11-08), что позволяет отнести их либо к типу аллювиальных дерновых кислых почв, либо аллювиальных луговых кислых по классификации 1977 г.

Переувлажненность почв хорошо диагностируется по величине коэффициента Швертмана (табл. 7.1). Все почвы характеризуются кислой реакцией среды в минеральной части профиля ($pH_{сол.}$ 4.2–5.3) и слабокислой – в рыхлой дернине ($pH_{сол.}$ 4.3–5.9) при низкой величине гидролитической кислотности (1.3–3.1 ммоль/100 г почвы). Почвы ненасыщены основаниями, что обусловлено изначально низким их содержанием в аллювии. Только в дернине за счет биофильного накопления кальция и магния (разрез Р-23-08) может отмечаться насыщенность почвенного поглощающего ком-

Физико-химические свойства аллювиальных

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг, ммоль/100 г	Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.		%			
Разрез Р-47-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная								
АдерА1	0-10	6.04	5.08	3.79	5.72	–	–	–
I слой	10-20	6.15	4.94	2.46	2.62	1.63	0.202	8.1
II слой	20-37	6.04	4.78	1.94	1.94	0.67	0.082	8.2
III слой	37-55	6.34	5.05	1.26	1.32	0.38	0.048	7.9
Разрез Р-5-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная глееватая								
АдерА1	0-10	6.11	5.49	2.25	3.36	1.44	0.106	13.6
I слой	10-20	6.13	5.28	1.90	2.83	0.72	0.067	10.7
II слой	20 - 40	5.96	4.97	2.25	2.10	0.65	0.066	9.8
Разрез Р-11-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая примитивная								
А дер.	0-3	6.23	5.34	2.07	2.98	1.38	0.119	11.6
I слой	3-10	5.83	4.87	2.02	2.92	1.44	0.126	11.4
Разрез Р-23-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная глееватая								
Адер.	0-2	6.72	5.95	1.98	6.03	2.60	0.270	9.6
I слой	2-10	5.88	4.65	2.57	2.49	0.99	0.098	10.1
II слой	10-26	5.69	4.39	2.62	2.32	0.78	0.081	9.6
III слой	26-35	6.05	4.90	1.31	1.78	0.85	0.083	10.2
Разрез Р-57-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая примитивная глееватая								
АдерА1	0-10	5.80	4.33	3.13	2.60	0.80	0.096	8.3
I слой	10-20	5.58	4.27	2.99	2.38	0.70	0.079	8.9
II слой	20-25	5.73	4.42	1.28	0.89	0.24	0.029	8.3
III слой	25-35	5.56	4.34	2.86	2.54	0.71	0.082	8.7
IV слой	40-50	5.60	4.39	2.46	2.24	0.88	0.103	8.5

плекса основаниями. Ежегодное прерывание дернового процесса обусловливает низкое содержание и запасы гумуса в профиле аллювиальных примитивных слоистых почв (табл. 7.1).

На дренированных участках поймы под высокотравными пойменными лугами встречаются **аллювиальные дерновые кислые слоистые почвы.** В их профиле под коричневато-серой плотной дерниной мощностью до 3–6 см обособляется гумусовый горизонт А1 мощностью до 5–10 см, имеющий мелкокомковатую структуру. Под ним залегает переходный горизонт А1В бурой окраски, под-

Таблица 7.1

примитивных слоистых почв

Обменные основания		V, %	Обменная кислотность			Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Шверт-мана
Ca^{2+}	Mg^{2+}		сумма	H^+	Al^{3+}	P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г			ммоль/100 г			мг/кг		%			
6.35	1.80	68	0.57	0.12	0.45	255.6	74.6	0.10	0.36	1.24	0.3
3.14	0.94	62	0.15	0.07	0.08	186.7	21.9	0.08	0.31	0.56	0.6
2.38	0.62	61	0.08	0.03	0.05	138.0	13.5	0.08	0.31	0.57	0.5
1.94	0.23	63	0.08	0.02	0.07	115.2	10.1	0.08	0.32	0.53	0.6
7.10	1.37	79.0	0.05	0.02	0.03	220.4	71.7	0.17	0.71	0.86	0.8
5.94	0.90	78.3	0.07	0.02	0.05	207.0	34.9	0.14	0.63	0.75	0.8
3.61	0.41	64.1	0.08	0.02	0.07	141.8	26.4	0.14	0.59	0.79	0.7
6.79	0.43	77.7	0.07	0.02	0.05	277.6	107.7	–	–	–	–
5.38	0.35	74.0	0.07	0.02	0.05	252.4	42.4	–	–	–	–
52.42	4.25	96.6	0.62	0.07	0.55	298.6	401.1	0.22	0.78	0.99	0.8
3.60	0.66	62.3	0.15	0.02	0.13	233.6	56.7	0.12	0.48	0.74	0.7
3.51	0.35	59.6	0.15	0.02	0.13	249.1	24.4	0.12	0.42	0.67	0.6
3.24	0.22	72.5	0.18	0.00	0.18	263.4	16.3	0.07	0.25	0.54	0.5
2.94	0.80	54.4	0.35	0.03	0.32	287.0	75.4	0.10	0.38	0.63	0.6
3.17	0.57	55.5	0.22	0.02	0.20	149.3	23.3	0.11	0.45	1.30	0.3
1.70	0.13	58.8	0.08	0.02	0.07	162.8	8.2	0.04	0.18	0.74	0.2
4.29	0.62	63.2	0.18	0.03	0.15	128.3	20.8	0.12	0.52	1.29	0.4
3.96	0.75	65.7	0.15	0.02	0.13	135.9	20.5	0.12	0.50	0.70	0.7

стилаемый слоистым аллювием различного гранулометрического состава.

Характеристика аллювиальных дерновых кислых слоистых почв дана на примере нескольких разрезов, заложенных на пойменных террасах р. Илыч под разнотравно-злаковыми сообществами.

Разрез Р-49-08 (Лаптева). Гривистое повышение в центральной части о-ва Молебен (62°33′54.5″ с.ш., 58°13′03.2″ в.д.), сформировавшегося в русле р. Илыч. Высокотравный луг. Травостой густой (ОПП 95–98%). Зарегистрировано 38 видов. Высота основной массы растений (*Aconitum septentrionale*, *Alopecurus pratensis*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Bromopsis inermis*, *Crepis sibirica*, *Cirsium heterophyllum*, *Elytrigia repens*, *Heracleum sibiricum*, *Filipendula ulmaria*, *Milium effusum, Phleum pratense, Tanacetum vulgare*) составляет 110–130 см. Во втором подъярусе (высота 40–60 см) отмечены *Achillea millefolium*, *Agrostis gigantea*, *Alchemilla* sp., *Dianthus superbus*, *Hypericum maculatum*, *Galium boreale*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rumex acetosa*, *Trifolium medium*, *T. pratense*, *Trollius europaeus*, *Veronica longifolia* и др. Отчетливо выраженные доминанты отсутствуют. Наиболее обильный вид – *Cirsium heterophyllum* (удельное покрытие до 35%). По 3–5% составляет относительное покрытие *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Bromopsis inermis*, *Galium boreale*, *Geranium albiflorum*, *Hypericum maculatum*, *Filipendula ulmaria*, *Lathyrus pratensis*, *Polemonium caeruleum*, *Trollius europaeus*, *Vicia cracca*. Напочвенный покров не выражен.

Морфологическое строение профиля:

Адер. [AO]	0–6(7) см	Дернина, серая, рыхлая, опесчаненная, свежая, корни, на поверхности обилие ветоши;
A1g [AYg]	6(7)–16(18) см	Легкий суглинок, бурого цвета, слабые светлые пятна, комковато-порошистый, свежий, в нижней части линзы песка, обилие корней, переход постепенный;
I слой [C1~]	16(18)–30 см	Супесь, бурая, комковатая, свежая, корни, переход постепенный;
II слой [C2~]	30–55 см	Легкий суглинок бурого цвета, опесчаненный, комковатый, прослойки песка, корни.

Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая контактно-глееватая (слоисто-аллювиальная гумусовая глееватая).

Разрез Р-51-08 (Лаптева) заложен на высокой гриве в прибрежной части о-ва Молебен, сформировавшегося в русле р. Илыч (62°33′52.2″ с.ш., 58°12′58.3″ в.д.). Вейниковый луг. Участок не выкашивается, зарастает кустарниками и деревьями. Сомкнутость крон деревьев составляет 0.4. Доминирует *Betula pubescens*. Преобладающая высота деревьев составляет 6–10 м при диаметре стволов 10–24 см, максимальные значения – 14–18 м и 40–60 см соответственно. Отмечены единичные деревья *Picea obovata* и *Sorbus sibirica*. Из кустарников зафиксированы *Lonicera pallasii*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *Spiraea media*. Травостой густой (ОПП 95%), в нем зарегистрировано 30 видов. По высоте растений выделяются несколько подъярусов. В первом подъярусе (130–190 см) встречаются *Aconitum septentrionale*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Cacalia hastata*, *Calamagrostis purpurea*, *Chamaenerion angustifolium, Crepis sibirica, Milium effusum, Senecio nemorensis, Thalictrum minus, Urtica sondenii*. Во втором подъярусе (40–80 см) отмечены *Equisetum pratense*, *Geranium albiflorum*, *Lactuca sibirica*, *Lamium album*, *Paeonia anomala*, *Polemonium caeruleum*, *Trollius europaeus*, *Stellaria bungeana*, в разреженном третьем подъярусе (высота 5–20 см) – *Adoxa moschatellina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria holostea*. Абсолютно доминирует *Calamagrostis purpurea*. По 3–5% составляет удельное обилие *Aconitum septentrionale*, *Cacalia hastata*, *Chamaenerion angustifolium, Equisetum pratense*, *Paeonia anomala*, *Stellaria bungeana*, *S. holostea, Thalictrum minus, Urtica sondenii*. Напочвенный покров отсутствует.

Морфологическое строение профиля:

Адер [АО]	0–6(7) см	Серая дернина, рыхлая, опесчаненная, свежая, корни, на поверхности обилие ветоши;
А1 [АУ1]	6(7)–15(16) см	Серо-бурая супесь, комковато-порошистая, свежая, единичные линзы песка, корни, переход постепенный;
А1Bg [АУ2g]	15(16)–25(27) см	Бурая супесь, комковатая, свежая, корни, переход постепенный;
I слой [С1~]	25(27)–35 см	Бурая супесь, опесчаненная, комковатая, прослойки песка, корни;
II слой [С2~]	35 см и более	Слоистый аллювий, свежий.

Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая контактно-глееватая (аллювиальная гумусовая глееватая).

Аналогичная по строению профиля почва, но без признаков локальной глееватости вскрыта разрезом Р-3-08 (Лаптева), заложенным в центральной части разнотравно-злакового луга в пойме р. Ыджыд Анью, на участке ее впадения в р. Илыч (62°30′24.7″ с.ш., 58°15′33.3″ в.д.). Вершина гривы. В травостое доминируют виды из высокотравья – *Thalictrum minus, Geranium sylvaticum, Ranunculus propinquus* и др.

Морфологическое строение профиля:

Адер [АО]	0–5 см	Плотная, войлокообразная дернина, мелкозем серый, порошистый, свежий, обилие корней, беспозвоночных животных, на поверхности прошлогодний опад, переход постепенный;
А1′ [АУ1]	5–15 см	Серо-бурый легкий суглинок, комковато-порошистый, свежий, обилие корней, переход постепенный;
А1″ [АУ2]	15–20 см	Бурый легкий суглинок, комковато-порошистый, пористый, корни, свежий, переход постепенный;
АВ [АУ3]	20–48 см	Бурый легкий суглинок, в верхней части однородный, в нижней части появляются прослойки и линзы песка, комковатый, пористый, корней меньше, свежий, переход заметный;
I слой [С1~]	48–60 см	Бурый суглинок, однородной окраски, местами вкрапления черной органики, углистые вкрапления встречаются полосой на глубине 45–55 см, линзы песка. Ходы червей до 50 см, переход заметный;
II слой [С2~]	60–70 см	Желто-серый песок, прослойки бурого суглинка, корни единичные, свежий;
III слой [С3~]	70–80 см	Бурый суглинок, линзы песка, влажный, корни единичные;
IV слой [С4~]	90–100 см	Супесь с прослойками песка, влажный;
V слой [С5~]	110–115 см	Слоистый аллювий, влажный.

Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая (аллювиальная гумусовая типичная).

Аллювиальные дерновые кислые слоистые почвы имеют более развитый профиль мощностью до 50 см, залегающий на слоистом аллювии, представленным сочетанием прослоек супеси, песка и

суглинка. Верхняя часть профиля может иметь как супесчаный, так и легкосуглинистый гранулометрический состав (табл. 7.2). В нижней части суглинистых наносов, равно как и во втором полуметре профиля, отчетливо прослеживаются прослойки и линзы песка, свидетельствующие об активном переотложении аллювиальных наносов на более ранних стадиях формирования аллювиальных дерновых почв. Несмотря на дренированность аллювиальных дерновых слоистых почв, чему способствует их формирование на повышенных элементах рельефа пойменных террас и близкое подстилание песчаных отложений, характеризующихся слабой водоудерживающей способностью, в профиле этих почв могут быть выражены морфологические следы протекания глеевых процессов в виде серовато-сизоватых пятен на буром фоне и охристо-ржавых стяжений вдоль крупных пор и по ходам корней. Как правило, оглеение носит локальный характер и приурочено к горизонтам, где наблюдается кратковременный застой влаги вследствие более тяжелого гранулометрического состава. Это позволяет выделить в типе аллювиальных дерновых кислых почв аллювиальные дерновые кислые слоистые контактно-глееватые.

Аллювиальные дерновые кислые слоистые неоглеенные и контактно-глееватые почвы близки по своим физико-химическим свойствам. Для них характерны сильно- и среднекислая реакция среды (табл. 7.3), снижение гидролитической кислотности вниз по профилю от 6.0–7.5 до 1.5–4.0 ммоль/100 г почвы, среднее содержание обменных оснований (9–18 ммоль/100 г почвы кальция и 1–4 ммоль/100 г почвы магния в дернине и гумусоаккумулятивном горизонте). Однако степень насыщенности основаниями в силу значительной кислотности верхних горизонтов может быть невысокой – 62–72%. Профиль почв прогумусирован на глубину до 20–30 см. В верхней части профиля содержание органического углерода составляет 1–2%, в дернине – до 4.7–5.7%. Гумус, в отличие от лесных почв, относительно обогащен азотом, о чем свидетельствует достаточно узкое отношение C:N (8–11), что обусловлено спецификой растительного опада пойменных травяных экосистем. В аллювиальных дерновых кислых слоистых контактно-глееватых почвах, в отличие от неоглеенных, наблюдается возрастание величин коэффициента Швертмана до 0.7–0.8 в горизонтах, имеющих морфологические признаки оглеения (разрезы Р-49-08 и Р-51-08). В аллювиальных дерновых кислых слоистых почвах (разрез Р-3-08) повышение значений коэффициента Швертмана до 0.7 отмечается только в нижних горизонтах профиля (на глубине свыше 100 см), где на соотношении оксалато- и дитионитрастворимых форм соединений железа может сказываться влияние каймы зеркала почвенно-грунтовых вод.

Таблица 7.2

Гранулометрический состав аллювиальных дерновых кислых слоистых почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-3-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая											
Адер	0-5	2.03	1.86	31	34.5	17.1	2.04	2.45	12.9	82.6	17.4
А1′	5-15	1.37	1.00	5.4	38.1	33.3	3.65	4.05	15.6	76.7	23.3
А1′′	15-20	1.43	0.88	4.1	33	37.3	4.46	6.49	14.7	74.4	25.6
АВ	20-30	1.31	0.73	11.4	30	36.1	4.46	4.05	14.1	77.4	22.6
АВ	30-40	0.95	0.66	15.9	40.6	24.6	4.44	3.23	11.2	81.2	18.8
АВ	40-48	0.75	0.43	25.6	34.1	21	5.64	2.82	10.9	80.6	19.4
I слой	48-60	0.65	0.46	39.2	31	14.5	3.22	1.61	10.5	84.7	15.4
II слой	64-67	0.21	0.32	71.8	19.1	2.81	1.6	0	4.73	93.7	6.33
III слой	70-80	0.76	0.42	21.8	45.5	18.1	2.42	0	12.1	85.5	14.5
IV слой	90-100	0.66	0.61	22.6	44.2	16.9	1.21	4.43	10.7	83.7	16.3
V слой	110-115	0.53	0.43	39.7	41.4	7.24	2.81	0.8	8.07	88.3	11.7
Разрез Р-49-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая контактно-глеевая											
Адер.	0-4(6)	2.49	1.63	21.3	43	19.3	0.82	4.92	10.7	83.6	16.4
A1g	4(6)-10	1.34	0.66	6.93	47.4	24.3	4.05	3.24	14	78.7	21.3
A1g	10-16(18)	1.62	1.17	4.3	52.7	24	4.47	1.22	13.4	80.9	19.1
I слой	16(18)-30	1.11	0.5	10	48.3	22.7	4.85	2.43	11.8	80.9	19.1
II слой	30-40	1.43	0.37	1.27	39.5	35.7	7.3	2.03	14.2	76.5	23.5
III слой	40-55	1.31	0.44	0.63	58.8	18.6	3.65	4.86	13.4	78.1	21.9

В межгривных понижениях пойменных террас при близком залегании почвенно-грунтовых вод под травяной и кустарниковой растительностью формируются преимущественно **аллювиальные луговые кислые слоистые почвы**. Их характеристика дана также на примере нескольких разрезов, заложенных как в пределах пойменных островов в русле р. Илыч, так и в пределах береговых пойменных террас.

Разрез Р-4-08 (Лаптева) заложен в прирусловой части береговой пойменной террасы Илыча (62°30′27″ с.ш., 58°15′32.7″ в.д.). Левый берег реки, в 150 м ниже по течению от устья р. Ыджыд Анью, пойменный древовидный ивняк разнотравно-таволговый. Общая сомкнутость крон 0.6–0.7. Верхний полог, сомкнутость крон которого составляет 0.4–0.5, формируют деревья *Salix dasyclados* высотой 6–8 м с диаметром стволов от 6–8 до 18–20 см. Отмечены единичные экземпляры *Betula pubescens*. Во втором пологе (сомкнутость крон 0.3, высота 3–4 м) встречаются *Alnus incana*, *Padus avium*, *Salix jeneseensis*. Подлесок разреженный, высотой до 1.5 м. В нем преобладает *Rosa acicularis*. Зарегистрированы также *Lonicera pallasii*, *Rubus idaeus, Salix phylicifolia*. Травяной покров густой (ОПП 75–85%), разнообразный по видовому составу (отмечено 44 вида), со сложной вертикальной структурой. В верхнем подъярусе (высота 80–110 см) сосредоточена основная масса растений: *Aconitum septentrionale*, *Angelica sylvestris*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis purpurea*, *Filipendula ulmaria*, *Phalaroides arundinacea*, *Senecio nemorensis*, *Urtica sondenii* и др. Во втором подъярусе (высота 40–60 см) отмечены *Dactylorhiza hebridensis*, *Equisetum pratense*, *Geranium albiflorum*, *Geum rivale*, *Veronica longifolia* и пр. В третьем подъярусе (высота до 20 см) зарегистрированы *Alchemilla* sp., *Adoxa moschatellina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ranunculus repens*, *Rubus saxatilis*. Доминирует *Filipendula ulmaria*, значительного обилия (удельное покрытие до 30%) достигает *Urtica sondenii*. От 3 до 5% составляет удельное обилие *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis purpurea*, *Equisetum pratense*, *Stellaria bungeana*. Прочие виды представлены единичными экземплярами. Мхи (*Sanionia uncinata*, виды рода Brachythecium, *Rhizomnium pseudopunctatum*) приурочены к пням, колодам, приствоповым повышениям; их ОПП не превышает 5%.

Морфологическое строение профиля:

А0Адер. [AYao]	0–3(4) см	На поверхности слой листвы с прослойками наилка, ниже корни трав образуют слабую рыхлую дернину, землистую, порошистую, с обилием корней, свежую, переход постепенный;

Физико-химические свойства аллювиальных

Горизонт	Глубина, см	pH		Нг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании, %	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}			
				ммоль/100 г					%	
Разрез Р-3-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая										
Адер.	0–5	5.78	5.17	5.85	0.23	0.02	0.22	12.63	4.7	0.43
A1´	5–15	5.59	4.38	6.73	0.13	0.02	0.12	5.60	2.0	0.24
A1´´	15–20	5.57	4.32	5.25	0.13	0.03	0.10	5.23	1.6	0.19
AB	20–30	5.76	4.44	4.23	0.12	0.03	0.08	4.20	1.42	0.146
AB	30–40	5.87	4.55	2.99	0.07	0.02	0.05	2.86	0.78	0.087
AB	40–48	5.74	4.60	2.25	0.07	0.02	0.05	2.35	0.57	0.060
I слой	48–60	5.93	4.66	2.07	0.05	0.00	0.05	2.01	0.53	0.061
II слой	64–67	6.13	4.82	1.01	0.03	0.00	0.03	0.95	0.21	0.026
III слой	70–80	6.12	4.76	2.02	0.05	0.00	0.05	2.08	0.43	0.052
IV слой	90–100	6.15	4.76	1.82	0.05	0.00	0.05	1.93	0.36	0.045
V слой	110–115	6.28	4.83	1.43	0.02	0.00	0.02	1.45	0.32	0.040
Разрез Р-49-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая контактно-глеевая										
Адер.	0–4(6)	5.72	4.84	7.28	0.83	0.50	0.33	14.68	5.7	0.54
A1g	4(6)–10	5.55	4.14	5.14	0.40	0.08	0.32	4.91	1.76	0.211
A1g	10–16(18)	5.75	4.13	4.52	0.38	0.07	0.32	3.64	1.29	0.167
I слой	16(18)–30	5.70	4.02	3.71	0.35	0.07	0.28	3.01	0.70	0.099
II слой	30–40	5.74	4.02	4.05	0.32	0.07	0.25	3.39	0.86	0.122
III слой	40–55	5.80	4.08	3.63	0.28	0.07	0.22	3.04	0.68	0.093
Разрез Р-51-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая контактно-глеевая										
Ветошь	–	5.33	4.74	30.6	7.67	3.00	4.67	10.71	17.3	1.29
Адер.	0–6(7)	5.48	4.60	7.41	0.47	0.17	0.30	5.68	5.1	0.47
A1	6(7)–15(16)	5.44	4.30	5.48	0.30	0.10	0.20	3.78	2.00	0.218
A1Bg	15(16)–25(27)	5.41	4.02	4.42	0.45	0.05	0.40	2.82	1.03	0.106
I слой	27–35	5.40	4.00	4.14	0.47	0.05	0.42	3.74	0.95	0.107

A1g [AYg]	3–7(10) см	Бурый суглинок, со светло-серо-сизыми пятнами оглеения, пористый, комковато-плитчатый, сырой, переход резкий;
I слой [C1g~]	7(10)–15 см	Светло-серый песок, крупный, мокрый, переход резкий;
II слой [C2g~]	15–25 см	Суглинок, неоднородный по цвету: на буром фоне серо-сизые пятна; пористый, неясно-плитчатый, корни, ниже галька и валуны.

Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая (слоисто-аллювиальная гумусовая глееватая).

Таблица 7.3

дерновых кислых слоистых почв

C/N	Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону, %	Коэффициент Шверт-мана
	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
	ммоль/100 г			мг/кг		%			
10.9	17.93	4.07	79	311.4	230.2	–	–	–	–
8.3	9.43	1.49	62	236.4	52.3	0.20	0.66	1.06	0.6
8.4	10.09	1.12	68	229.6	43.1	0.20	0.62	1.13	0.5
9.7	9.21	1.04	71	190.6	33.2	0.15	0.49	1.07	0.5
9.0	6.78	1.26	73	231.0	27.4	0.16	0.53	0.98	0.5
9.5	6.01	1.19	76	240.7	31.8	0.11	0.40	0.91	0.4
8.7	5.15	0.92	75	180.1	24.0	0.13	0.47	0.81	0.6
8.1	2.19	0.34	72	219.9	10.8	0.06	0.24	0.52	0.5
8.3	5.94	0.95	77	242.0	26.3	0.13	0.47	0.90	0.5
8.0	5.40	0.72	77	330.6	34.6	0.13	0.47	0.84	0.6
8.0	3.93	0.56	76	328.2	24.5	0.12	0.46	0.67	0.7
10.6	13.61	3.40	70	398.8	121.9	0.17	0.62	1.16	0.5
8.3	5.36	1.10	56	204.4	37.3	0.19	0.71	0.91	0.8
7.7	4.26	0.62	52	130.0	23.7	0.18	0.65	1.26	0.5
7.1	4.29	0.50	56	137.6	21.3	0.19	0.70	0.88	0.8
7.0	5.14	0.78	59	86.2	21.2	0.21	0.78	0.92	0.9
7.3	5.09	0.93	62	124.5	23.6	0.22	0.80	1.02	0.8
13.4	27.30	6.15	52	727.2	1886.6	–	–	–	–
10.9	11.50	2.19	65	170.7	110.4	0.19	0.64	1.01	0.6
9.2	6.35	1.31	58	63.9	37.7	0.18	0.62	0.94	0.7
9.7	4.86	1.03	57	117.3	31.2	0.18	0.63	0.92	0.7
8.9	4.72	1.04	58	136.7	26.7	0.19	0.65	0.94	0.7

Разрез Р-13-08 (Лаптева) заложен в межгривном понижении пойменной террасы р. Илыч, в устье р. Ыджыд Анью (62°30′25.4″ с.ш., 58°15′33.6″ в.д.). Травостой из высокотравья – *Geranium albiflorum, Filipendula ulmaria, Vicia sepium, Cirsium heterophyllum, Ranunculus propinquus, Angelica sylvestris, Veronica longifolia, Equisetum pratense, Alchemilla* sp.

Морфологическое строение профиля:

Адер [АО] 0–5 см Темно-серая дернина, плотная, обильно переплетена корнями, почти сухая, чуть влажноватая, книзу цвет минеральной массы светлеет;

A1 [AY1]	5–11 см	Бурый легкий суглинок, однородный, комковато-порошистый, корни, включение гальки, рыхлый, свежий;
A1g [AY2g]	11–18 см	Опесчаненный легкий суглинок, неоднородной окраски: на буром фоне неярко выраженные серо-сизоватые зоны обезжелезнения, корни, углистые частицы, плотный, влажный;
ABg [AYBg]	18–28 см	Бурый легкий суглинок, более темный по сравнению с вышележащим за счет углистых частиц, неярко выраженные серо-сизоватые зоны обезжелезнения на отдельных агрегатах или внутри отдельных агрегатов, комковато-порошистый, влажный;
Bg [Bg]	28–48 см	Бурый легкий суглинок, с едва заметными зонами серо-сизых пятен, комковатый, пористый, опесчаненный, влажный;
I слой [C1g~]	48–70 см	Светло-бурая супесь с тонкими линзами песка, комковатый, пористый, единичные корни, влажный, оглеен: зоны серого и ржавовато-бурого цвета;
II слой [C2g~]	70–90 см	Светло-бурая супесь с линзами и прослойками песка, со слабым оглеением;
III слой [C3g~]	90–100 см	Песок с тонкими прослойками супеси и суглинка.

Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая (аллювиальная гумусовая глеевая).

Разрез Р-48-08 (Лаптева) заложен в межгривном понижении на о-ве Молебен в русле р. Илыч (62°33′56.4″ с.ш., 58°13′03.0″ в.д.). Ивняк страусниковый. Древостой сформирован *Salix dasyclados* (6 единиц по составу) и *Padus avium* (4 единицы). Сомкнутость крон составляет 0.4–0.6. Высота деревьев от 4 до 8 м, диаметр стволов *Salix dasyclados* – 12–26 см, *Padus avium* – 4–6 см. Отмечено очень активное возобновление *Padus avium* и единичное *Salix dasyclados*. Сомкнутость подроста 0.3, высота до 2–3 м. Имеется густой (сомкнутость 0.5–0.6) подлесок из *Ribes hispidulum* высотой до 1.5 м. Травяный покров довольно густой (ОПП до 60%), состоит из нескольких подъярусов. Основной, первый, подъярус объединяет растения высотой от 110 до 180 см: *Calamagrostis purpurea*, *Cirsium setosum*, *Filipendula ulmaria*, *Matteuccia struthiopteris*, *Thalictrum minus, Urtica sondenii*. Во втором подъярусе (30–40 см) отмечены *Equisetum pratense*, *Ranunculus propinquus*, *Scutellaria* ***galericula-***

ta, в третьем (высота 5–10 см) – *Adoxa moschatellina*, *Ranunculus repens*. Видовая насыщенность невелика, зарегистрировано 12 таксонов. Господствует *Matteuccia struthiopteris*, по 15–20% составляет удельное покрытие *Calamagrostis purpurea* и *Urtica sondenii*. Остальные растения представлены единичными экземплярами. Напочвенный покров не выражен. Мхи (*Plagiomnium ellipticum*, *P. medium*, виды рода Brachythecium) встречаются на колодах, в основаниях стволов деревьев.

Морфологическое строение профиля:

A0Адер [AO]	0–5(7) см	Рыхлая дернина, переплетена корнями, минеральная масса серого цвета, на поверхности обособляется хорошо выраженный подгоризонт свежего листового опада ив и остатков прошлогодней травянистой растительности с включением свежего аллювия. Переход постепенный в A1;
A1g [AYg]	5(7)–16 см	Неоднородной окраски легкий суглинок, серо-бурый со светлыми серовато-сизоватыми пятнами обезжелезнения, комковато-порошистый, свежий, корни;
ABg [AYBg]	16–30 см	Бурая супесь, неоднородной окраски со слабыми признаками оглеения в виде светло-серых пятен и ржаво-охристых примазок;
I слой [C1g~ ox]	30–40 см	Бурый легкий суглинок, с сизыми, ржаво-охристыми и коричневыми пятнами, влажный, пористый, корни до 40 см, обилие древесных остатков;
II слой [C2g~ ox]	40–50 см	Бурый с сизыми, ржаво-охристыми и коричневыми пятнами легкий суглинок, влажный, пористый.

Почва: собственно аллювиальная луговая кислая на слоистом аллювии (аллювиальная гумусовая окисленно-глеевая).

Разрез Р-50-08 (Лаптева) заложен в центральной части о-ва Молебен, межгривное понижение (62°33′53.8″ с.ш., 58°13′00.9″ в.д.). Высокотравно-щучковый луг. Травостой густой (ОПП 90–95%). Отмечено 32 вида. По высоте растений выражено два подъяруса. Первый подъярус (высота 80–110 см) образуют *Alopecurus pratensis*, *Angelica sylvestris*, *Bromopsis inermis*, *Carex atherodes*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Phalaroides arundinacea, Veratrum lobelianum*. Во втором подъярусе (высота 40–60 см) зарегистрированы *Achillea millefolium*, *Agrostis gigantea*, *Alchemilla* sp., *Allium schoenoprasum*, *Equisetum pratense*, *Geranium albi-*

florum, *Hylotelephium triphyllum*, *Hypericum maculatum*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus propinquus*, *Trifolium medium*, *Vicia cracca*, *V. sepium* и пр. Наиболее обильные виды – *Deschampsia cespitosa* (удельное покрытие до 50%), *Veronica longifolia* (до 20%). По 3–5% составляет относительное покрытие *Alopecurus pratensis*, *Cirsium heterophyllum*, *Galium boreale*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Phalaroides arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Trollius europaeus*, *Vicia sepium*. Напочвенный покров отсутствует.

Морфологическое строение профиля:

Адер [AO]	0–5(6) см	Плотная дернина, обильно переплетена корнями, минеральная масса серого цвета, зернисто-порошистая, переход постепенный;
A1 [AY]	5(6)–10 см	Серо-бурый легкий суглинок, комковато-порошистый, пористый, свежий, корни, переход постепенный;
A1g [AYg]	10–20 см	Бурый легкий суглинок, неоднородный, со слабыми светло-серыми пятнами на буром фоне, комковатый, пористый, корни, влажный, переход постепенный;
ABg [AYBg]	20–30 см	Бурый легкий суглинок, оглеен, светло-серые и ржаво-охристые пятна по всему горизонту, корней меньше, влажный, переход постепенный;
Bg [Bg]	30–40 см	Бурый легкий суглинок, неоднородной окраски: светло-серые и ржаво-охристые пятна на буром фоне, комковатый, плотный, корни единичные, переход постепенный;
I слой [C1g~]	40–50 см	Бурый легкий суглинок, неоднородной окраски: светло-серые и ржаво-охристые пятна на буром фоне, оглеение слабее, чем в вышележащем горизонте, присутствуют коричневые конкреции, комковатый, плотный, корни единичные, линзы песка, переход постепенный;
II слой [C2g~]	50–65 см	Бурый легкий суглинок, оглеение слабо выражено, с линзами и прослойками песка.

Почва: собственно аллювиальная луговая кислая на слоистом аллювии (аллювиальная гумусовая глеевая).

Разрез Р-52-08 (Лаптева) заложен на сыром лугу в пониженной части о-ва Молебен (62°33′56.3″ с.ш., 58°12′59.6″ в.д.). В покрове вы-

сокотравье (*Filipendula ulmaria, Veronica longifolia*) и злаки (*Calamagrostis purpurea, Phalaroides arundinacea, Alopecurus pratensis, Deschampsia cespitosa*).

Морфологическое строение профиля:

Адер [АО]	0–5 см	Серая плотная комковато-порошистая дернина, обильно переплетенная корнями;
A1g [AYg]	5–20 см	Серовато-бурый опесчаненный легкий суглинок, на крупных агрегатах серые пятна с охристо-бурым окаймлением, комковато-порошистый, местами зернистый, свежий, корни, переход постепенный;
ABg [AYBg]	20–25 см	Бурый легкий суглинок, с признаками оглеения (светло-серые пятна на буром фоне), комковато-порошистый, пористый, опесчаненный, свежий (суховат), корней меньше, переход постепенный;
Bg [Bg]	25–50 см	Бурый легкий суглинок, неоднородный: светло-серые и ржаво-охристые пятна на буром фоне, непрочные коричневатые конкреции, комковатый, пористый, влажный, корней меньше.

Почва: собственно аллювиальная луговая кислая на слоистом аллювии (аллювиальная гумусовая глеевая).

Аллювиальные луговые кислые почвы представлены двумя подтипами: собственно аллювиальные луговые кислые на слоистом аллювии почвы и луговые кислые слоистые почвы. Для рассмотренных почв характерно наличие на глубине 40–50 см подстилающего слоистого аллювия, несущего следы оглеения. Для собственно луговых кислых почв характерно практически профильное оглеение, присутствие в срединной части профиля мелких непрочных конкреционных образований, свидетельствующих о пульсирующем окислительно-восстановительном режиме в профиле луговых почв и возможности протекания процессов сегрегации соединений железа и марганца.

В отличие от собственно аллювиальных луговых кислых почв, аллювиальные луговые кислые слоистые почвы занимают более дренированные участки межгривных понижений и отличаются меньшей выраженностью глеевых процессов. Они занимают промежуточное (переходное) положение между дерновыми и луговыми почвами, однако в годы с большим количеством осадков и подъемом уровня грунтовых вод аллювиальные луговые кислые слоистые почвы по характеру протекания глеевых процессов

в большей степени соответствуют морфологическому облику собственно аллювиальных луговых почв.

При формировании луговых почв под пологом кустарниковой растительности на поверхности почвы образуется слой слаборазложившегося растительного опада, почти соответствующий подгоризонту свежего опада L в лесных подстилках лесных почв. Этот слой в луговых почвах может быть перекрыт свежим аллювием.

По физико-химическим свойствам аллювиальные луговые кислые почвы близки к дерновым. Они также характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом верхней части профиля и выраженной слоистостью – нижней (табл. 7.4), кислой реакцией среды (табл. 7.5), накоплением биофильных элементов в формирующейся подстилке (под пологом кустарников). Высокие значения коэффициента Швертмана свидетельствуют о переувлажнении профиля луговых почв.

На пойменных террасах малых рек Печоро-Илычского заповедника существенную роль играют пойменные лесные экосистемы. Они широко распространены в поймах рек (Востокова и др., 2003; Добровольский, 2005б; Вяль, Дюкова, 2006). Почвы пойменных лесов в классификационных построениях 1977 г., равно как и в новой классификации почв России (2004, 2008), не рассматриваются в качестве самостоятельных типов или подтипов аллювиальных почв. Они включены в соответствующие таксоны наряду с почвами пойменных лугов. По всей видимости, это обусловлено следующим. С одной стороны, почвам пойменных лесов изначально уделялось существенно меньшее внимание, нежели почвам пойменных лугов, имеющим важное народохозяйственное значение (Шраг, 1953; Шишкина и др., 2001; Добровольский, 2005б), с другой – не всегда в силу специфики формирования и эволюции почв в пойменных ландшафтах этапы лесного почвообразования находят свое отражение в строении и свойствах профиля аллювиальных почв (Александровский, 2004). Тем не менее, некоторые авторы (Яблонских, 2001) отмечают необходимость учета специфики формирования пойменных почв под пологом лесной растительности.

Характеристику аллювиальных лесных почв даем на примере разрезов, заложенных в поймах рек Илыч, Печора и Шайтановка.

Разрез Р-1-08 (Лаптева) заложен на левом берегу р. Илыч, в 200 м ниже по течению от устья р. Ыджыд Анью. Пойменная терраса, в 10 м от бровки склона к руслу реки (62°30′26.5″ с.ш., 58°15′29.1″ в.д.). Пойменный березово-пихтово-еловый с примесью кедра лес высокотравно-папоротничково-кисличный. Насаждение сложное по составу, из трех пологов. Общая сомкнутость крон

Таблица 7.4

Гранулометрический состав аллювиальных луговых кислых почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-13-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая											
Адер	0–5	2.74	1.19	27.3	35.3	20.6	2.9	2.8	11.1	83.2	16.8
A1	5–11	1.56	0.62	8.4	45.9	24.0	11.4	0.4	9.9	78.3	21.7
A1g	11–18	1.35	0.64	11.7	43.9	23.9	6.1	1.2	13.2	79.5	20.5
ABg	18–28	1.33	0.71	9.9	42.0	25.9	0.8	8.9	12.5	77.8	22.2
Bg	28–38	1.18	0.61	8.39	50.5	17.8	6.5	2.0	14.8	76.7	23.3
Bg	38–48	0.96	0.51	11.1	43.2	26.7	4.4	1.6	13.0	81.0	19.0
I слой	48–55	0.67	0.39	25.9	37.9	20.5	4.0	0.8	10.9	84.3	15.7
II слой	55–70	0.75	0.48	31.9	33.3	20.2	4.4	2.0	8.2	85.4	14.6
III слой	70–90	0.7	0.43	28	46.2	11.7	3.2	0.4	10.5	85.9	14.1
IV слой	90–100	0.58	0.36	38.2	34.9	14.1	2.4	0.4	10.0	87.2	12.8
Разрез Р-48-08 (Лаптева). Почва: собственно аллювиальная луговая кислая на слоистом аллювии											
Адер.	0–5(7)	3.09	2.66	27.5	27.4	25.6	3.7	4.1	11.7	80.5	19.5
A1g	7–16	1.67	0.89	8.1	37.4	30.1	4.1	6.5	13.9	75.6	24.5
A1g	16–30	2.04	0.06	21.0	43.5	17.6	3.6	4.5	9.8	82.1	17.9
I слой	30–40	1.33	0.76	2.6	40.7	28.8	10.1	3.7	14.1	72.1	27.9
II слой	40–50	1.57	0.54	2.1	49.0	24.0	4.9	4.8	15.2	75.1	24.9
Разрез Р-50-08 (Лаптева). Почва: собственно аллювиальная луговая кислая на слоистом аллювии											
Адер	0–5(6)	2.75	1.77	12.8	40.7	27.5	4.5	0.8	13.7	81.0	19.0
A1	5(6)–10	1.52	0.73	2.0	34.3	36.1	4.8	6.9	15.8	72.5	27.5
A1g	10–20	1.41	0.47	3.7	41.9	30.0	6.1	3.6	14.7	75.6	24.4
ABg	20–30	1.46	0.62	1.1	41.0	32.5	4.5	4.9	16.0	74.6	25.4
Bg	30–40	1.38	0.42	2.2	39.4	34.9	2.8	6.1	14.6	76.5	23.5
I слой	40–50	1.39	0.31	1.6	55.9	17.9	4.4	4.9	15.3	75.4	24.6
II слой	50–65	1.32	0.37	1.7	36.7	38.1	4.9	2.0	16.6	76.5	23.5
Разрез Р-52-08 (Лаптева). Почва: собственно аллювиальная луговая кислая											
Адер	0–5	2.42	0.9	8.8	24.7	37.3	5.3	7.8	16.1	70.8	29.2
A1g	5–10	1.66	0.76	3.9	29.8	35.8	6.9	7.7	15.8	69.5	30.5
A1g	10–20	1.33	0.5	2.5	42.7	30.8	4.0	5.3	14.7	76.0	24.0
ABg	20–25	1.08	0.3	8.5	48.7	23.1	2.4	3.7	13.6	80.3	19.7
Bg	25–40	1.69	0.24	6.0	32.3	35.8	2.9	6.5	16.5	74.1	25.9
Bg	40–50	1.52	0.56	3.2	29.2	38.6	5.7	4.9	18.4	71.0	29.0

Физико-химические свойства аллювиальных

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании, %	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}				
				ммоль/100 г					%		
Разрез Р-4-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая											
A0(L)	0–1.5	5.57	5.02	7.11	0.33	0.17	0.17	15.42	4.40	0.38	11.6
A0Адер.	1.5–3(4)	5.60	4.83	6.38	0.22	0.07	0.15	8.73	2.70	0.24	11.3
A1g	3(4)–10	5.51	4.60	5.98	0.25	0.05	0.20	6.84	2.00	0.20	10.0
I слой	10–15	5.90	4.70	1.82	0.08	0.02	0.07	1.48	0.63	0.071	8.9
II слой	15–25	5.43	4.28	5.85	0.52	0.05	0.47	5.60	1.61	0.159	10.1
Разрез Р-13-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная луговая кислая слоистая											
Ветошь	–	6.28	6.02	19.5	2.50	2.00	0.50	67.50	32.80	1.58	20.8
Адер.	0–5	6.25	5.60	4.14	0.22	0.10	0.12	11.95	6.30	0.54	11.7
A1	5–11	5.72	4.72	4.23	0.12	0.05	0.07	5.25	1.80	0.21	8.6
A1g	11–18	5.60	4.40	4.52	0.22	0.03	0.18	4.55	1.57	0.19	8.3
ABg	18–28	5.58	4.31	4.32	0.22	0.03	0.18	4.10	1.42	0.147	9.7
Bg	28–38	5.58	4.22	3.71	0.28	0.02	0.27	3.23	0.89	0.106	8.4
Bg	38–48	5.69	4.26	3.26	0.27	0.02	0.25	2.76	0.70	0.080	8.8
I слой	48–55	5.81	4.37	2.41	0.13	0.02	0.12	2.11	0.51	0.061	8.4
II слой	55–70	5.95	4.51	2.07	0.07	0.02	0.05	1.87	0.37	0.048	7.7
III слой	70–90	6.01	4.53	2.02	0.07	0.02	0.05	1.92	0.48	0.058	8.3
IV слой	90–100	6.17	4.65	1.63	0.05	0.00	0.05	1.51	0.38	0.047	8.1
Разрез Р-48-08 (Лаптева). Почва: собственно аллювиальная луговая кислая											
Ветошь	–	6.34	5.54	28.7	3.17	1.50	1.67	77.31	33.00	2.11	15.6
Адер.	0–5(7)	6.06	4.94	22.9	1.00	0.50	0.50	18.10	10.40	0.85	12.2
A1g	7–16	6.31	4.24	6.81	0.42	0.10	0.32	6.64	2.10	0.26	8.1
A1g	16–30	5.83	4.38	3.56	0.17	0.03	0.13	3.11	0.93	0.112	8.3
I слой	30–40	5.77	4.33	4.05	0.20	0.05	0.15	4.13	1.20	0.142	8.5
II слой	40–50	5.94	4.39	3.56	0.18	0.05	0.13	3.77	0.94	0.114	8.2
Разрез Р-50-08 (Лаптева). Почва: собственно аллювиальная луговая кислая											
Адер.	0–5(6)	5.60	4.81	8.83	1.17	0.33	0.83	17.38	6.90	0.66	10.5
A1	5(6)–10	5.47	4.07	5.98	0.45	0.08	0.37	5.73	1.79	0.232	7.7
A1g	10–20	5.50	3.97	5.03	0.50	0.07	0.43	4.13	1.29	0.163	7.9
ABg	20–30	5.67	4.11	4.82	0.28	0.07	0.22	4.49	1.30	0.169	7.7
Bg	30–40	5.80	4.20	3.79	0.22	0.05	0.17	3.68	0.97	0.129	7.5
I слой	40–50	5.80	4.17	3.40	0.20	0.03	0.17	3.24	0.78	0.102	7.6
II слой	50–65	5.87	4.19	3.26	0.22	0.05	0.17	3.14	0.75	0.094	8.0
Разрез Р-52-08 (Лаптева). Почва: собственно аллювиальная луговая кислая											
Адер.	0–5	5.50	4.45	8.28	0.45	0.15	0.30	10.71	3.40	0.37	9.2
A1g	5–10	5.63	4.27	5.37	0.35	0.07	0.28	5.68	1.66	0.202	8.2
A1g	10–20	5.50	4.08	4.32	0.45	0.03	0.42	3.78	1.00	0.103	9.7
ABg	20–25	5.60	4.12	3.33	0.30	0.05	0.25	2.82	0.74	0.090	8.2
Bg	25–40	5.63	4.04	4.05	0.40	0.08	0.32	3.77	0.99	0.125	7.9
Bg	40–50	5.62	4.08	4.05	0.40	0.05	0.35	3.84	0.92	0.124	7.4

Таблица 7.5

луговых кислых почв

Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Швертмана
Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г			мг/кг		%		%	
12.29	0.81	64.8	647.2	360.4	–	–	–	–
13.97	2.59	72.2	252.4	130.0	0.28	0.82	1.15	0.7
10.81	2.01	68.2	195.1	91.6	0.31	1.02	1.11	0.9
2.68	0.30	62.1	204.9	24.8	0.09	0.33	0.58	0.6
9.18	1.53	64.7	81.6	59.2	0.39	1.03	1.27	0.8
78.78	16.23	83.0	701.9	2829.3	–	–	–	–
22.29	3.88	86.3	274.2	203.7	–	–	–	–
6.63	1.51	65.8	160.6	42.0	0.15	0.51	0.88	0.6
6.79	1.21	63.9	162.0	32.3	0.16	0.54	0.90	0.6
7.13	0.93	65.1	140.5	27.1	0.16	0.54	0.93	0.6
5.07	0.84	61.4	191.5	24.5	0.16	0.58	0.96	0.6
5.30	1.15	66.4	203.7	22.3	0.21	0.66	0.66	1.0
4.07	0.99	67.7	200.3	21.4	0.16	0.56	0.81	0.7
3.12	0.72	65.0	242.0	19.0	0.15	0.53	0.93	0.6
4.11	0.93	71.4	236.2	21.3	0.12	0.45	0.78	0.6
3.37	0.59	70.9	229.8	18.5	0.09	0.35	0.73	0.5
67.85	9.59	73.0	672.4	1610.8	–	–	–	–
23.00	3.10	53.3	348.2	226.5	–	–	–	–
8.13	1.24	57.9	204.4	62.2	0.00	0.00	0.54	0.0
4.55	0.78	60.0	158.6	27.7	0.16	0.65	1.00	0.6
6.89	1.25	66.8	129.6	30.5	0.22	0.95	0.84	1.1
6.48	1.35	68.7	128.7	33.2	0.22	0.98	1.14	0.9
16.82	3.23	69.4	432.4	239.6	0.22	0.79	1.04	0.8
6.68	0.86	55.8	109.3	40.7	0.26	0.92	1.04	0.9
5.28	0.31	52.6	113.1	26.3	0.21	0.77	1.14	0.7
6.63	0.43	59.4	112.7	27.6	0.22	0.86	1.09	0.8
6.02	0.65	63.8	92.1	20.6	0.21	0.79	1.06	0.7
5.42	0.80	64.7	131.7	23.5	0.22	0.79	1.10	0.7
5.88	1.16	68.3	143.9	33.7	0.21	0.81	0.99	0.8
10.05	2.15	59.6	137.9	127.8	0.26	0.94	1.01	0.9
6.72	1.26	59.8	95.5	43.9	0.27	1.01	1.14	0.9
5.16	0.80	58.0	118.6	31.5	0.23	0.91	1.14	0.8
4.29	0.52	59.1	96.7	19.8	0.16	0.68	1.01	0.7
5.58	0.82	61.2	81.6	24.7	0.21	0.89	0.86	1.0
6.07	1.15	64.2	68.1	24.1	0.25	1.07	1.08	1.0

0.7. Основной, первый, полог имеет сомкнутость крон 0.6. Высота деревьев, образующих его, варьирует от 18 до 24 м. По составу преобладает *Picea obovata* (5 единиц), в меньшем количестве встречаются *Abies sibirica* (3 единицы) и *Betula pubescens* (2 единицы). Отмечены единичные экземпляры *Pinus sibirica*. Сомкнутость нижних пологов древостоя низкая (0.1–0.2). Второй полог сформирован деревьями *Picea obovata, Abies sibirica, Betula pubescens, Pinus sibirica, Sorbus sibirica* высотой 14–16(18) м. Третий полог образуют экземпляры *Picea obovata, Abies sibirica, Sorbus sibirica*, высота которых составляет от 4–6 до 8(10) м. В подросте отмечены отдельные экземпляры *Picea obovata* и *Abies sibirica,* а также довольно многочисленные особи *Sorbus sibirica*. Подлесок негустой (сомкнутость 0.2), сформирован преимущественно *Rubus idaeus*. Отмечены также *Lonicera pallasii*, *Alnus incana*, *Rosa acicularis*. Высота полога кустарников не превышает 1.3 м. Травяной покров густой, его ОПП составляет 85–90%, образован 34 видами. По высоте растений в его составе выделяются несколько подъярусов. Верхний из них (высота 100–130 см) сложен *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis purpurea*, *Crepis sibirica*, *Milium effusum*, *Senecio nemorensis*, *Thalictrum minus, Urtica sondenii*. Во втором подъярусе (высота 40–80 см) встречаются *Athyrium filix-femina*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris expansa*, *Geranium albiflorum*, *Lamium album* и др. Нижний подъярус (высота от 5 до 25 см) формируют *Chrysosplenium alternifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Myosotis palustris*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria bungeana*. Наиболее обильные виды – *Oxalis acetosella* (удельное покрытие до 45%) и *Gymnocarpium dryopteris* (20%). Порядка 10% составляет удельное покрытие *Aconitum septentrionale*, по 3–5% – *Calamagrostis obtusata*, *Diplazium sibiricum*, *Equisetum pratense*, *Geranium albiflorum*, *Stellaria bungeana*. Напочвенный покров развит слабо (ОПП до 5%). Мхи (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Sanionia uncinata*) приурочены к пням, колодам, пристволовым повышениям.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–2 см	Рыхлая подстилка из опада трав, березы, трухи, переплетена корнями трав, свежая;
A0′′ [O2]	3–5 см	Нижняя часть подстилки, рыхлая, обилие корней, свежая, мелкозем мелкокомковато-порошистый;
A1 [AY]	5–20(25) см	Серый легкий суглинок, комковато-порошистый, обилие корней, вблизи корней более темное прокрашивание, сухой, граница неровная, переход постепенный;

ABg' [AYBg]	20(25)–40 см	Серовато-бурая супесь. Верхняя граница неровная, по ней идут корни древесных растений, в верхней части хорошо выражено слабое оглеение в виде серых и буровато-охристых пятен, комковатый, свежий;
Bg [Bg]	40–65 см	Серовато-бурая супесь с легкими признаками оглеения в виде слабых неярко выраженных сероватых пятен, корней мало, свежий;
I слой [C~]	65–88(90) см	Серовато-бурая супесь с линзами песка. Ходы червей, корни травянистых растений до глубины 80 см, тонкопористая, без признаков оглеения. Границы нечеткие;
II слой [C~]	88(90)–100 см	Песок с галькой.

Почва: аллювиальная дерновая кислая глееватая лесная на слоистом аллювии (аллювиальная гумусовая глееватая).

Разрез Р-2-08 (Лаптева) заложен в пойме р. Илыч (62°30′25.9″ с.ш., 58°15′31.3″ в.д.) в 150 м от разреза Р-1-08 (Лаптева). Растительность – березняк высокотравный. В древостое – береза, единично – ель, в подлеске – *Sorbus sibirica, Rosa acicularis,* в травяном покрове – *Geranium albiflorum, Thalictrum minus, Filipendula ulmaria, Dryopteris expansa.*

Морфологическое строение профиля:

A0 [Oao]	0–3 см	Рыхлая подстилка, хорошо структурирована на подгоризонты L, F, H. Нижняя часть подстилки землистая, с обилием корней и фрагментов листового и травяного опада, свежая, переход постепенный;
A1 [AY]	3–8(15) см	Серый легкий суглинок, порошистый, землистый, обилие кварцевых зерен, переплетен корнями, слабо структурирован, рыхлый, свежий, переход постепенный;
A1g [AYg]	8(15)–22 см	Комковато-порошистый суглинок, свежий, много корней, неоднородный по цвету, вблизи корней агрегаты серого и серовато-бурого цвета, во вмещающей толще агрегаты с хорошо выраженными серыми и ржаво-бурыми пятнами;
AB [AYB]	22–42 см	Бурый легкий суглинок, неясно-комковато-порошистый. Окраска равномерная, однородная, но на отдельных гранях встречаются неясные сероватые пятна на буром фоне. Корни древесных растений, тонко- и среднепористый, свежий;

B [B]	42–80 см	Серовато-бурая супесь, окраска однородная, равномерная, неясно-комковатый, свежий, тонко- и среднепористый, границы переходов неясные, размытые. Выделены в слоистый аллювий по переходу и глубине залегания основной массы корней;
CD [C~]	80–115 см	Слоистый аллювий. Прослойки буровато-серой, тонкопористой, влажноватой супеси с прослойками и линзами крупного руслового песка желтовато-серого цвета.

Почва: аллювиальная дерновая кислая контактно-глееватая лесная на слоистом аллювии (аллювиальная гумусовая глееватая).

Разрез Р-12-08 (Лаптева) заложен на левом берегу р. Илыч, в 0.5 км ниже по течению от устья р. Ыджыд Анью (62′30’25.2″ с.ш., 58°15′12.8″ в.д). Пойменная терраса, пихтово-еловый папоротниковый лес. Насаждение сложное по составу и структуре, состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.5–0.7. В основном, первом, пологе (сомкнутость крон 0.4–0.5) господствует *Picea obovata* (7 единиц по составу), в примеси к которой встречаются *Betula pubescens* (2 единицы) и *Pinus sibirica* (1 единица), отдельные деревья *Abies sibirica*. Высота стволов *Picea obovata* варьирует от 20 до 24 м, диаметр – от 28–30 до 40–54 см. Во втором пологе (сомкнутость крон 0.3) доминирует *Abies sibirica* (8 единиц по составу); высота деревьев 10–16 м, диаметр их стволов – 12–18 см. Имеется небольшая примесь *Picea obovata* (2 единицы) и *Pinus sibirica* (отдельные экземпляры). Разреженный (сомкнутость крон 0.1–0.2) третий полог образуют деревья *Picea obovata, Abies sibirica* и *Sorbus sibirica*. Их высота составляет 4–6(7) м, диаметр стволов – 4–12 см. Из видов, формирующих древесный ярус, наиболее активно возобновляется *Sorbus sibirica*. Отмечен немногочисленный подрост *Picea obovata* и *Abies sibirica*, единичный – *Betula pubescens*. Выражен подлесок (сомкнутость крон до 0.2). Высота яруса – до 1.5–2.0 м. Преобладают *Rubus idaeus* и *Rosa acicularis*, отмечены также *Padus avium*, *Lonicera pallasii*. Травяный покров густой (ОПП 90–95%), состоит из нескольких подъярусов. Первый подъярус (высота 100–130 см) образуют *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis obtusata, C. purpurea*, *Milium effusum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Urtica sondenii*. Ко второму подъярусу (высота 60–80 см) приурочен доминант – *Diplazium sibiricum*, а также *Dryopteris expansa*, *Geranium albiflorum*. Высота третьего подъяруса составляет 25–40 см. Его формируют *Equisetum pratense*, *Gymnocarpium dryopteris, Paris quadrifolia, Phegopter-*

is connectilis, Stellaria bungeana, S. holostea. Наиболее обильный вид четвертого подъяруса – *Oxalis acetosella* (удельное обилие до 30%); кроме того, отмечены немногочисленные экземпляры *Adoxa moschatellina, **Linnaea borealis, Maianthemum bifolium, Chrysosplenium alternifolium**, Trientalis europaea*. Видовая насыщенность относительно небольшая – 24 таксона. Мощно развитый травостой угнетает напочвенный покров (ОПП до 10%). Мхи отмечены преимущественно на микроповышениях – колодах, пнях, у оснований стволов. В этих экотопах наиболее обильны *Pleurozium **schreberi*** (доминирует), *Hylocomium splendens*, виды рода Brachythecium (удельное покрытие по 15%). Менее значимую роль играют *Dicranum fuscescens, Ptilium crista-castrensis*. На почве представлены *Plagiomnium medium*, *Rhodobrium roseum*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1 см	Свежий листовой опад;
A0′′ [O2]	1–5 см	Светло-коричневато-буроватый, полуразложившиеся остатки листьев и трав, пронизан корнями;
A0′′′ [O3]	5–6 см	Серо-коричневатый, обильно переплетен корнями, обилие порошистой землистой массы, корни, переход постепенный;
A1 [AY]	6–18(25) см	Серо-бурый суглинок, однородный, мелкокомковато-порошистый, обилие корней, свежий, переход постепенный;
A1Bg [AYBg]	18(25)–30 см	Бурый легкий суглинок, неоднородной окраски, на буром фоне светло-серые, ржавоватые и шоколадные пятна; комковатый, пористый; корни, свежий, переход постепенный;
B [B]	30–50 см	Бурая супесь, неясной структуры, плотная, тонкие линзы песка, пористый, свежий, валуны, единично корни, ходы дождевых червей, свежий, переход ясный;
I слой [C1~]	50–75 см	Слоистый аллювий с прослойками светло-бурой супеси и светло-желтого песка, свежий, рыхлый;
II слой [C2~]	75–100 см	Песок с включением гальки и прослоек супеси.

Почва: аллювиальная дерновая кислая контактно-глееватая лесная на слоистом аллювии (аллювиальная гумусовая глееватая).

Рассмотренные нами почвы формируются на аллювиальных отложениях несколько более тяжелого гранулометрического состава (табл. 7.6), нежели почвы луговых сообществ. С глубины 30–50 см крупнопылеватые близкие к тяжелым суглинки сменяются слоистым песчано-супесчаным аллювием, характерным для всех ранее рассмотренных почв. Утяжеление гранулометрического состава аллювиальных отложений под пологом лесной растительности – явление закономерное, обусловленное снижением скорости паводковых вод на участках покрытой лесом поймы и преимущественным осаждением здесь глинистых и илистых частиц (Добровольский, 2005б).

К особенностям морфологического строения лесных почв следует отнести четко выраженное формирование в их профиле горизонта лесной подстилки А0, аккумулирующей значительные количества органического углерода, азота и биофильных элементов (табл. 7.7). Лесная подстилка, как правило, небольшой мощности – 3–5 см, стратифицирована на подгоризонты свежего лесного опада (L), ферментации (F) и гумификации (H)*. Нижняя часть подстилки грубогумусная, содержит наряду с полуразложившимися растительными остатками мелкозем, что обусловлено как поступлением свежего аллювия (почвы ежегодно затапливаются), так и активной жизнедеятельностью почвенных животных, обусловливающих перемешивание горизонтов на контакте «минеральная часть профиля–лесная подстилка». Под подстилкой хорошо диагностируется серого оттенка комковато-порошистый гумусоаккумулятивный горизонт А1, пронизанный обилием корней травянистых растений, небольшой мощности – до 15–20 см, постепенно сменяется вниз по профилю серией переходных по гумусу горизонтов (неоглеенных или с признаками локального оглеения).

Органогенные горизонты характеризуются слабокислой реакцией среды, минеральная толща – средне- и сильнокислой (табл. 7.7). Органическое вещество лесных подстилок отличается широкой амплитудой значений C:N (16–20), сближающей их по качеству с оторфованными подстилками зональных подзолистых почв. Вниз по профилю повышается обеспеченность гумусовых веществ азотом (C:N составляет 8–10), что может быть как отражением ранних периодов формирования почв под травянистой растительностью, так и современных процессов минерализации и гумификации in situ корневого отпада травянистых растений, образующих хорошо развитый травяно-кустарничковый ярус в описанных лесных сообществах.

* В описаниях соответствуют подгоризонтам А0′, А0′′, А0′′′.

Таблица 7.6

Гранулометрический состав аллювиальных лесных почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, % размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	>0.01 мм	< 0.01 мм
Разрез Р-1-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая глееватая лесная											
A1	5-10	2.93	1.62	10.4	32.8	33.4	3.7	5.7	14.0	76.6	23.4
A1	10-20	2.71	0.82	6.3	30.0	34.5	6.2	7.8	15.2	70.8	29.2
ABg	20-30	1.47	0.96	6.3	31.4	33.7	5.7	7.3	15.6	71.4	28.6
ABg	30-40	0.82	0.61	25.0	41.4	16.1	4.1	2.0	11.5	82.5	17.6
Bg	40-52	0.92	0.55	20.2	42.1	20.6	2.8	1.6	12.7	82.9	17.1
Bg	52-65	0.58	0.44	37.7	32.9	15.3	2.8	1.6	9.7	85.9	14.1
I слой	65-90	0.63	0.44	32.0	42.2	13.7	1.2	0.4	10.5	87.9	12.1
II слой	90-100	0.46	0.06	65.3	24.2	4.8	0	0	5.68	94.3	5.7
Разрез Р-2-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая контактно-глееватая лесная											
A1	3-8(15)	2.94	1.57	5.4	30.4	40.8	4.1	5.4	13.9	76.6	23.4
A1g	8(15)-22	1.89	0.89	2.5	28.1	37.9	6.5	5.8	19.2	68.5	31.5
AB	22-32	1.18	0.52	7.7	43.2	27.5	4.5	4.0	13.1	78.4	21.6
AB	32-42	1.13	0.44	11.9	43.9	23.9	4.5	2.8	13.0	79.7	20.3
B	40-60	0.88	0.39	14.5	50.8	18.2	4.0	2.4	10.1	83.5	16.5
B	60-80	0.66	0.42	28.4	42.2	16.9	2.4	0.4	9.7	87.5	12.5
CD	80-115	0.6	0.27	36.9	38.3	12.1	0.8	3.2	8.7	87.3	12.7
Разрез Р-12-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая слоистая контактно-глееватая лесная											
A1	6-8	2.13	0.97	12.9	21.6	36.8	7.3	6.5	14.9	71.3	28.7
A1	8-18	2.13	0.86	6.5	25.2	36.4	6.5	9.0	16.4	68.1	31.9
A1Bg	18-25	1.62	0.59	8.1	23.8	36.2	4.1	9.7	18.1	68.1	31.9
A1Bg	25-30	1.69	0.58	9.6	55.6	10.6	2.1	6.5	15.6	75.8	24.2
B	30-40	1.19	0.31	17.5	39.3	25.1	4.5	1.6	12.0	81.9	18.1
B	40-50	0.93	0.52	19.5	39.6	23.8	4.9	2.4	9.8	82.9	17.1
I слой	50-60	0.71	0.17	28.1	41.6	18.5	3.6	2.4	5.8	88.2	11.8
I слой	60-75	0.55	0.39	37.3	45.1	8.0	0	2.8	6.8	90.4	9.6
II слой	75-100	0.62	0.38	35.0	38.9	13.7	2.4	2.0	8.0	87.6	12.4

Профиль пойменных лесных почв прогумусирован на глубину до 40–50 см с максимальным содержанием гумуса в гумусоаккумулятивном горизонте и постепенным его снижением вниз по профилю (табл. 7.7).

Наличие хорошо выраженной лесной подстилки и гумусоаккумулятивного горизонта в профиле почв рассмотренных лесных сообществ позволило выделить их в качестве аллювиальных дерновых лесных почв.

Почвообразование в поймах рек отличается высокой динамичностью и сложностью, обусловленной периодическим затоплением, участием грунтовых вод в почвообразовании, ежегодным отложением свежего аллювия или последовательной сменой растительности, связанной либо с природными (выход пойменных террас из режима ежегодного затопления), либо антропогенными (вывод пойменных лугов из режима их сельскохозяйственного использования) факторами.

Ранее нами было показано, что луга, которые длительное время не используются для сенокошения, начинают постепенно зарастать кустарниками либо лиственными деревьями (чаще всего *Betula pubescens*), кроны которых постепенно смыкаются (Таскаева и др., 2006). При дальнейшем изменении режима поемности в пойме р. Илыч происходит постепенное формирование таежных сообществ с доминированием *Picea obovata* и *Abies sibirica* (Дегтева и др., 2010).

Рассмотренный нами ряд лесных сообществ: березняк высокотравный (разрез Р-2-08) → березово-пихтово-еловый высокотравно-папоротничково-кисличный лес (разрез Р-1-08) → пихтово-еловый папортниковый лес (разрез Р-12-08) по сути отражает завершающие стадии сукцессионной смены в ряду пойменный луг–сообщество кустарников–лиственный лес–хвойный лес и позволяет оценить их влияние на изменение свойств аллювиальных почв. Смена эдификатора обусловливает изменение характера поступающего на поверхность почвы органического материала. Богатый опад высокотравья и лиственных пород деревьев сменяется низкозольным опадом хвойных пород, характеризующимся бактерицидными свойствами, в минерализации которого основную роль играют микроскопические грибы, продуцирующие значительные количества низкомолекулярных органических кислот (Шамрикова и др., 2013). Это обусловливает возрастание кислотности минеральной части профиля преимущественно за счет повышения в составе почвенного поглощающего комплекса обменных катионов алюминия и усиление процессов выщелачивания (рис. 9). Об этом свиде-

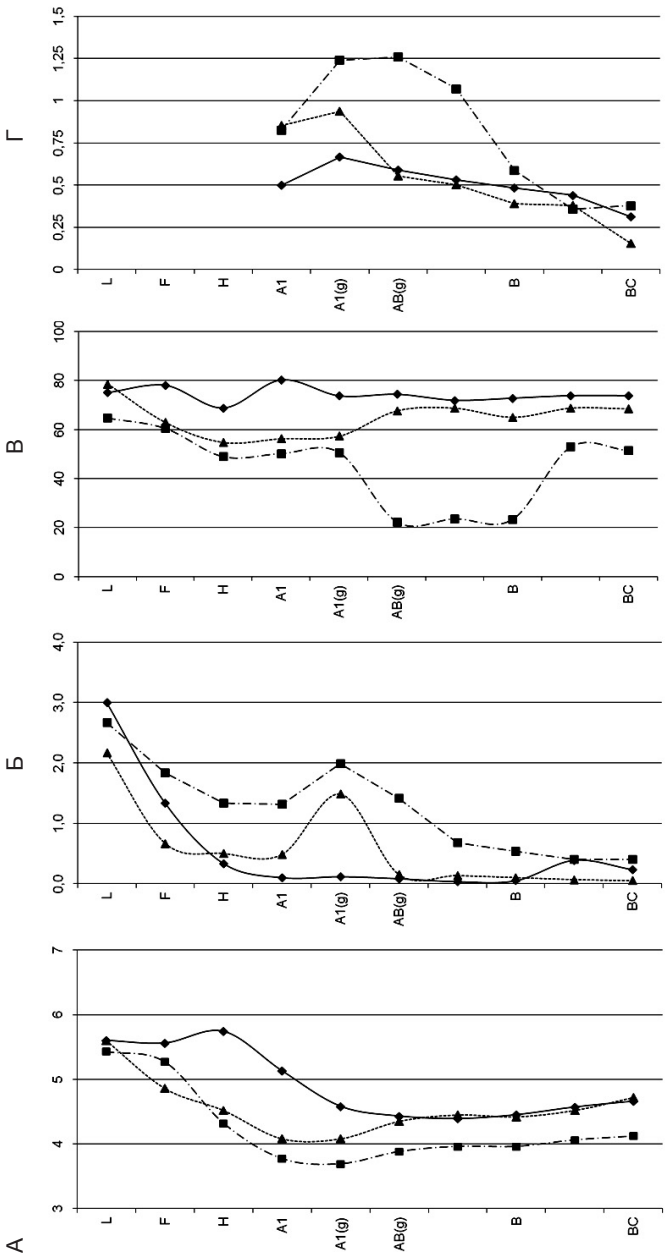


Рис. 9. Профильное распределение величины pH солевой вытяжки (А; единицы pH), обменного алюминия (Б; ммоль/100 г почвы), степени насыщенности основаниями (В; %), аморфных форм соединений Fe_2O_3 (Г; %) в аллювиальных лесных почвах, формирующихся в березняке высокотравном (I; разрез Р-2-08), березово-пихтово-еловом высокотравно-папоротничково-кисличном лесу (II; разрез Р-1-08), пихтово-еловом папортниковом лесу (III; разрез Р-12-08).

Физико-химические свойства

Горизонт	Глубина, см	pH		Hг	Обменная кислотность			Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.		Сумма	H^+	Al^{3+}				
				ммоль/100 г				%			
Разрез Р-1-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая глееватая лесная											
A0′	0–2	6.23	5.60	24.5	3.83	1.67	2.17	73.87	30.1	1.55	19.4
A0′′	2–5	5.74	4.86	20.9	1.00	0.33	0.67	28.97	11.4	0.71	16.1
A1	5–10	5.22	4.52	23.4	0.83	0.33	0.50	18.05	8.2	0.57	14.4
A1	10–20	5.06	4.08	11.0	0.58	0.10	0.48	9.02	3.4	0.28	12.1
ABg	20–30	5.48	4.35	5.48	0.20	0.05	0.15	4.97	1.63	0.147	11.1
ABg	30–40	5.80	4.59	2.99	0.15	0.02	0.13	2.79	0.79	0.076	10.4
Bg	40–52	5.83	4.45	2.92	0.17	0.02	0.15	2.37	0.63	0.062	10.2
Bg	52–65	5.33	4.42	2.62	0.12	0.02	0.10	1.89	0.43	0.044	9.8
I слой	65–90	5.82	4.52	2.07	0.08	0.02	0.07	0.60	0.39	0.045	8.7
II слой	90–100	5.93	4.72	1.13	0.05	0.00	0.05	0.91	0.21	0.024	8.8
Разрез Р-2-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая контактно-глееватая лесная											
A0′	0–1	6.05	5.60	29.9	6.17	3.17	3.00	87.40	38.8	2.2	17.6
A0′′	1–2	6.09	5.56	29.3	2.50	1.17	1.33	76.79	33.6	1.9	17.7
A0′′′	2–3	6.27	5.74	25.0	0.83	0.50	0.33	30.25	17.7	1.17	15.1
A1	3–8(15)	5.66	5.13	7.11	0.22	0.12	0.10	14.41	5.4	0.42	12.9
A1g	8(15)–22	5.70	4.58	5.03	0.15	0.03	0.12	5.65	1.8	0.168	10.7
AB	22–32	5.69	4.43	3.40	0.10	0.02	0.08	3.07	0.80	0.083	9.6
AB	32–42	5.74	4.39	3.05	0.05	0.02	0.03	2.85	0.77	0.082	9.4
B	40–60	5.80	4.45	2.35	0.05	0.00	0.05	2.08	0.46	0.047	9.8
B	60–80	6.00	4.57	1.90	0.47	0.08	0.39	1.69	0.41	0.040	10.3
CD	80–115	6.07	4.66	1.56	0.28	0.05	0.23	1.42	0.32	0.034	9.4
Разрез Р-12-08 (Лаптева). Почва: аллювиальная дерновая кислая контактно-глееватая лесная											
A0′	0–2	5.93	5.43	28.7	5.83	3.17	2.67	87.09	39.3	1.9	20.7
A0′′	2–4	5.85	5.27	29.9	4.00	2.17	1.83	68.06	29.5	1.56	18.9
A0′′′	4–6	5.16	4.32	31.3	1.67	0.33	1.33	29.44	13.8	0.84	16.4
A1	6–8	4.85	3.77	11.5	1.42	0.10	1.32	10.87	3.0	0.26	11.5
A1	8–18	5.01	3.69	9.04	2.02	0.03	1.98	6.79	2.1	0.19	11.1
A1Bg	18–25	5.18	3.80	6.81	1.38	0.03	1.35	4.84	1.26	0.114	11.1
A1Bg	25–30	5.32	3.88	6.25	1.45	0.03	1.42	4.46	1.26	0.124	10.2
B	30–40	5.34	3.96	4.52	0.72	0.03	0.68	2.84	0.73	0.087	8.4
B	40–50	5.44	3.96	4.32	0.68	0.03	0.65	2.59	0.62	0.067	9.3
I слой	50–60	5.41	3.97	3.05	0.55	0.02	0.53	1.72	0.33	0.037	8.9
I слой	60–75	5.50	4.06	2.62	0.42	0.02	0.40	1.56	0.26	0.031	8.4
II слой	75–100	5.54	4.12	2.57	0.42	0.02	0.40	1.55	0.27	0.032	8.4
Разрез Р-3-К (Константинова). Почва: аллювиальная дерновая кислая оподзоленная лесная											
Адер.	0–6	5.7	4.7	20.96	–	–	–	46.30	–	–	–
A1A2	8–18	5.0	4.1	9.04	–	–	–	4.34	–	–	–
B	20–28	5.4	4.2	6.97	–	–	–	2.66	–	–	–
B	30–40	5.6	4.2	6.13	–	–	–	2.85	–	–	–
B	50–60	5.6	4.3	4.52	–	–	–	2.15	–	–	–
BC	70–80	5.9	4.3	2.88	–	–	–	1.52	–	–	–

Таблица 7.7

аллювиальных лесных почв

Обменные катионы		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Швертмана
Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г			мг/кг		%	%	%	
76.31	13.46	79	1106.0	1399.9	–	–	–	–
30.52	4.93	63	411.4	273.2	–	–	–	–
24.71	3.67	55	217.0	125.1	–	–	–	–
12.98	1.20	56	160.6	56.8	0.27	0.85	1.23	0.7
10.52	0.93	68	121.6	37.0	0.25	0.94	1.15	0.8
6.00	0.56	69	199.0	26.9	0.16	0.55	0.94	0.6
5.52	0.87	69	194.0	24.3	0.16	0.50	1.12	0.5
4.09	0.78	65	278.2	22.9	0.12	0.39	0.75	0.5
3.73	0.82	69	308.8	22.0	0.11	0.38	0.67	0.6
2.08	0.37	68	266.6	12.5	0.05	0.15	0.47	0.3
74.82	15.28	75	1245.0	4248.7	–	–	–	–
87.37	17.05	78	916.7	1280.8	–	–	–	–
46.63	8.34	69	693.5	469.3	–	–	–	–
24.98	4.04	80	244.0	132.8	0.15	0.50	1.02	0.5
12.46	1.66	74	108.9	37.7	0.18	0.67	1.22	0.5
8.90	0.99	74	207.5	30.9	0.18	0.59	1.07	0.6
6.84	0.97	72	230.6	28.6	0.15	0.53	0.96	0.6
5.36	0.93	73	322.2	26.2	0.14	0.48	0.84	0.6
4.53	0.84	74	178.4	15.1	0.12	0.44	0.78	0.6
3.53	0.87	74	310.4	22.3	0.08	0.31	0.75	0.4
30.42	22.20	65	1262.0	2331.9	–	–	–	–
26.53	19.15	60	933.5	1275.2	–	–	–	–
23.75	6.20	49	272.4	268.0	–	–	–	–
9.39	2.20	50	89.9	63.2	0.26	0.83	1.28	0.6
8.09	1.18	51	68.0	39.6	0.31	1.24	1.30	1.0
6.31	0.37	50	51.2	27.5	0.32	1.26	1.33	0.9
1.10	0.68	22	60.1	23.2	0.28	1.07	1.27	0.8
0.76	0.64	24	142.2	18.3	0.21	0.65	1.01	0.6
0.71	0.61	23	160.3	17.5	0.19	0.59	0.90	0.7
2.49	0.27	48	196.1	14.6	0.12	0.37	0.81	0.5
2.64	0.30	53	163.7	14.8	0.11	0.36	0.75	0.5
2.44	0.28	51	177.1	14.2	0.11	0.38	0.69	0.5
37.16	13.25	71	856.0	341.6	–	–	–	–
1.26	0.55	17	52.8	5.1	–	–	–	–
1.16	0.63	20	34.4	3.4	–	–	–	–
1.30	0.55	23	39.3	5.0	–	–	–	–
2.06	1.11	41	50.6	14.5	–	–	–	–
3.56	1.30	63	55.5	35.6	–	–	–	–

тельствует снижение содержания обменных катионов кальция и магния и степени насыщенности основаниями срединных горизонтов в профиле аллювиальных лесных почв, формирующихся под пологом пойменных пихтово-еловых папоротниковых лесов. Морфологически в рассмотренных аллювиальных лесных почвах процессы подзолообразования не выражены, однако профильное распределение аморфных форм соединений железа имеет элювиально-иллювиальное распределение, степень выраженности которого возрастает по мере перехода от березняка высокотравного к пихтово-еловому лесу (рис. 9).

Аналогичные закономерности выявлены нами при рассмотрении сукцессионной смены растительности на пойменных островах, сформировавшихся в русле р. Илыч (Дегтева и др., 2010). По мере выхода островной поймы из режима ежегодного затопления и последовательной смены травянистых сообществ березняками и темнохвойными лесами верхние минеральные горизонты аллювиальных почв становятся более кислыми (pH_{KCl} 3.5–3.8), ненасыщенными основаниями (степень насыщенности основаниями 25–29%), а в распределении оксалаторастворимых форм соединений железа начинает четко проявляться элювиально-иллювальный характер с относительным обеднением ими верхней части профиля и накоплением в срединной.

Почвы с морфологически выраженными признаками подзолистого процесса были описаны нами на территории Печоро-Илычского заповедника в пойме р. Печора в окрестностях кордона Шайтановка. Они приурочены к березовым и березово-еловым лесам папоротничковым и бруснично-папоротничковым, занимающим относительно дренированные позиции в пределах пойменной террасы р. Печора. Для примера приводим описания двух разрезов, характеризующих такие почвы.

Разрез Р-3-К (Константинова). Окрестности кордона Шайтановка, пойменная терраса р. Печора. Рельеф поймы слабовыраженный гривистый. Разрез заложен в березово-еловом лесу с примесью осины папоротничковом, на вершине невысокой гривы в 300 м севернее русла Печоры. Состав древостоя 5Е4Б1Ос. Под пологом густой подрост *Picea obovata*. В подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Gymnocarpium dryopteris*, встречаются *Oxalis acetosella, Maianthemum bifolium, Epilobium palustre, Equisetum sylvaticum, Calamagrostis purpurea*. Напочвенный покров фрагментарный. Зеленые мхи отмечены преимущественно по пристволовым повышениям и колодам.

Морфологическое строение профиля:

A0 [AO1]	0–1 см	Слой свежего опада из листьев, хвои, веточек деревьев; рыхлый, коричневатый;
A0Адер. [AO2]	1–6(8) см	Коричневато-темно-серая подстилка с примесью суглинистого мелкозема непрочно-комковатой структуры, свежий, рыхлый, переплетен корнями, переход постепенный;
A1A2 [AYe]	6(8)–25(28) см	Неоднородный легкий суглинок: на серовато-буром фоне светло-серые пятна, много мелких коричневато-черных Fe-Mn-конкреций и непрочных коричневых бобовидных образований, комковато-порошистый, корни, переход заметный;
B1 [B]	25(28)–49(52) см	Бурый суглинок, непрочной комковато-зернистой структуры, влажный, более плотный, корней меньше, переход заметный;
B2 [Bt]	49(52)–102(105) см	Темно-бурый суглинок, влажный, плотный, ореховато-плитчатой структуры, пористый, по граням агрегатов кремнеземистая присыпка, корней мало, переход резкий, граница неровная;
D [D]	102(105)–110 см	Сырой влажный песок, корней нет.

Почва: аллювиальная дерновая кислая оподзоленная (аллювиальная гумусовая оподзоленная).

Разрез Р-7-К (Константинова). Заложен на плоской вершине невысокой гривы в 830 км севернее русла р. Печора. Рельеф пойменной террасы гривисто-плосколожбинный. Перестойный березняк с елью чернично-папоротничковый. Состав древостоя 9Б1Е. Под пологом густой подрост *Picea obovata*, единичный – *Pinus sibirica*. Подлесок из *Rosa acicularis, Lonicera pallasii*. В травяно-кустарничковом ярусе содоминируют *Vaccinium vitis-idaea* и *Gymnocarpium dryopteris*. Присутствуют *Geranium albiflorum, Lathyrus vernus, Vaccinium myrtillus, Linnaea borealis* и др. Напочвенный покров фрагментарный, из пятен зеленых мхов.

Морфологическое строение профиля:

A0 [AO]	0–1 см	Слой свежего опада из листьев, хвои, веточек деревьев; рыхлый, коричневатый;

А0Адер. [AYao]	1–3(5) см	Коричневато-серая свежая землистая дернина, плотная, густо переплетена корнями, встречаются углистые частицы, переход постепенный;
A1A2 [AYe]	3(5)–7(9) см	Неоднородный суглинок: серовато-бурый с палевыми пятнами, местами прокрашен углистыми частицами, непрочно комковатый, плотноват, свежий, корни, встречаются мелкие марганцовистые новообразования, по ходам корней ожелезнение, переход постепенный;
B1 [B]	7(9)–41(45) см	Рыжевато-бурый легкий суглинок, мелкокомковато-порошистый, влажный, плотный, корни, включения углистых частиц, переход заметный;
B2 [Bt]	41(45)–87(91) см	Бурый суглинок, опесчаненный, ореховато-комковатой структуры, по граням структурных отдельностей белесая кремнеземистая присыпка, влажный, плотный, тонкопористый, корней мало, переход резкий, граница неровная;
D [D]	87(91)–105 см	Буровато-серый влажный песок, корней нет.

Почва: аллювиальная дерновая кислая оподзоленная (аллювиальная гумусовая оподзоленная).

Рассмотренные почвы формируются на мощных суглинистых отложениях, подстилаемых с глубины 90–100 см песчаным аллювием. В их профиле морфологически дифференцирован горизонт лесной подстилки, под которым залегает горизонт A1A2, отличающийся от гумусоаккумулятивного горизонта лесных почв, описанных в пойме р. Илыч, наличием более светлых, палевых пятен на общем серовато-буром фоне основной массы горизонта. В нижней части профиля (в горизонте В на глубине 50–90 см) хорошо заметна белесая присыпка (скелетаны) по граням структурных отдельностей, которая является одним из признаков текстурного горизонта (Тонконогов, 2010). На основании этих морфологических признаков описанные почвы отнесены нами к типу аллювиальных дерновых кислых оподзоленных.

Аллювиальные дерновые оподзоленные почвы кислые, максимальной кислотностью отличается горизонт A1A2 ($pH_{сол.}$ 4.1). Верхняя часть профиля выщелочена, что хорошо прослеживается по низкому содержанию обменных ионов кальция и магния и степени насыщенности основаниями (табл. 7.7). Более ярко выраженное протекание подзолистого процесса в этих почвах обусловлено

спецификой почвообразующей породы – развитием почв на суглинистом аллювии, имеющем значительную мощность (90–100 см). Суглинистый гранулометрический состав аллювия способствует активному протеканию процессов разрушения слоистых силикатов, а практически метровый слой отложений – миграции в профиле не только продуктов кислотного гидролиза, но и илистых частиц без разрушения и формированию, соответственно, текстурного горизонта в нижней части профиля. Однако не исключено, что признаки текстурного горизонта могут быть унаследованными от более ранних периодов развития аллювиальных почв под пологом лесных сообществ в условиях затухания поемного режима и их формирования по зональному типу (Александровский, 2004). Решение этих вопросов требует выявления закономерностей развития пойменных террас в долине верхнего течения р. Печора и этапов эволюции пойменных почв в голоцене.

При близком залегании грунтовых вод на плоских пониженных участках пойменных террас и в долинах ручьев описаны аллювиальные лугово-болотные почвы. Они формируются под пологом ельников хвощево-папоротничковых и елово-березовых лесов таволгово-дернистоосоковых в условиях длительного поверхностного и грунтового увлажнения (Классификация почв.., 1977). Микрорельеф на таких участках пойменной террасы очень неровный, крупнокочковатый, много выворотов деревьев, валежа. В периоды дождей между кочками на поверхности почвы стоит вода. Следует отметить, что водный режим аллювиальных лугово-болотных почв неустойчив и определяется особенностями паводкового режима конкретного года (Добровольский, 2005б). В связи с этим лугово-болотные почвы занимают переходное положение между аллювиальными луговыми почвами и аллювиальными болотными. В маловодные годы их профиль приобретает черты луговых почв (с меньшей степенью выраженности процессов оглеения в верхней части профиля), в многоводные – аллювиальных болотных почв.

В зависимости от особенностей накопления органического вещества в дерновом горизонте, в соответствии с классификацией почв 1977 г. принято выделять два подтипа в типе аллювиальных лугово-болотных почв: собственно аллювиальные лугово-болотные (верхний горизонт имеет дерновый характер) и аллювиальные лугово-болотные оторфованные (верхний горизонт имеет дерново-торфянистый характер) почвы. Диагностическим критерием разделения лугово-болотных почв на подтипы служит величина потери при прокаливании (ППП): при величине ППП менее 40% почвы относят к собственно аллювиальным лугово-болот-

ным, более 40% – к аллювиальным лугово-болотным оторфованным. Оба подтипа аллювиальных лугово-болотных почв представлены в поймах рек Печоро-Илычского заповедника.

Разрез Р-67-К (Константинова) заложен на плоской заболоченной поверхности в долине лесного ручья, питающего р. Большая Шайтановка. Приручьевой ельник с примесью березы таволгово-дернистоосоковый. Состав древостоя 7Е3Б. Микрорельеф неровный, образован крупными кочками *Carex cespitosa* высотой до 40 см. Много валежа. В микропонижениях стоит вода. Подрост *Picea obovata, Pinus sibirica*. В подлеске *Padus avium, Lonicera pallasii*. В травяном покрове наиболее обильны *Carex cespitosa* и *Filipendula ulmaria*. Встречаются *Equisetum sylvaticum, Geranium albiflorum, Melica nutans, Veratrum lobelianum*. Мхи приурочены преимущественно к пристволовым повышениям, колодам. В этих микросайтах обычны *Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi*, виды родов Brachythecium, Dicranum, *Sanionia uncinata*. На поверхности почвы встречаются влаголюбивые зеленые мхи из родов Plagionium, Rhizomnium.

Морфологическое строение профиля:

Адер [AY]	0–7(8) см	Коричневато-темно-серая дернина, влажная, плотная; пронизана корнями; переход заметный;
A1g [AYg]	7(8)–29(30) см	Коричневато-ржавый заиленный суглинок, сырой, плотный, обилие марганцовистых новообразований, корни, включения слаборазложенных травянистых и древесных остатков, по нижней границе ярко-ржавая кайма, переход ясный;
G [G]	29(30)–50 см	Темно-сизый опесчаненный суглинок, сырой, плотный, вязкий, обилие неразложившихся древесных остатков, вода на глубине 50 см.

Почва: собственно аллювиальная лугово-болотная (аллювиальная гумусовая глеевая типичная).

Разрез Р-88-К (Константинова) заложен в заболоченной пойме р. Большая Шайтановка (окрестности кордона Шайтановка). Ельник хвощево-папоротничковый. Микрорельеф образован крупными кочками, замшелыми колодами, пнями, ветровальными буграми и западинами. В микропонижениях и на немногочисленных выровненных участках поверхности поймы стоит вода. В травяно-кустарничковом ярусе наиболее обильны *Equisetum arvense* и *Gymnocarpium dryopteris*. Наряду с лугово-лесными видами, требовательными к богатству почв элементами минерального питания (*Geranium albiflorum, Lathyrus vernus*), встречаются растения –

индикаторы повышенного увлажнения экотопа: *Comarum palustre, Filipendula ulmaria, Rubus chamaemorus*. На колодах и пристволовых повышениях в моховом покрове обычны *Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurozium schreberi*. На поверхности почвы встречаются влаголюбивые зеленые мхи из родов Plagionium, Rhizomnium, а также *Rhodobryum roseum*.

Морфологическое строение профиля:

Атп [Hmr]	0–7(8) см	Коричнево-черный, оторфованный, перегнойный, мажущий, влажный, густо пронизан корнями, переход ясный;
A1g [AYg]	7(8)–16(17) см	Неоднородный средний суглинок: на коричневато-буром фоне серо-сизые пятна, комковато-ореховатый, рыхлый, влажный, переход ясный;
Bg [Bg]	16(17)–29(30) см	Неоднородный суглинок: бурый, коричневато-бурый с сизоватыми и ржавыми пятнами, сырой, плотный, вязкий, глыбисто-плитчатый, мелкие марганцовистые примазки, обилие мелких Fe-Mn-конкреций диаметром до 3–4 мм, корни, переход постепенный;
G [Gox]	29(33)–52 см	Сизый с ржавыми пятнами суглинок, глыбистый, вязкий, плотный, Fe-Mn-примазки, сырой. Вода на глубине 52 см.

Почва: аллювиальная лугово-болотная оторфованная (аллювиальная гумусовая окисленно-глеевая иловато-перегнойная).

Разрез Р-95-К (Константинова). Пойма р. Большая Шайтановка. Елово-березовый лес таволгово-дернистоосоковый. Микрорельеф крупнокочковатый, образован ветровальными буграми и западинами, замшелыми колодами и пнями, пристволовыми повышениями. В подлеске отмечены *Rosa acicularis*, *Sorbus sibirica*. В травяном покрове согосподствуют *Carex cespitosa* и *Filipendula ulmaria*, заметного обилия достигает *Equisetum sylvaticum*. Зеленые мхи (*Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi*, виды родов Brachythecium, Dicranum, *Sanionia uncinata*) приурочены к микроповышениям.

Морфологическое строение профиля:

Атп [Hmr]	0–5 см	Коричневато-черный, перегнойный, мажущий, переплетен корнями, переход заметный;
Ag [AYg]	6–15(16) см	Бурый с сизыми пятнами суглинок, сырой, вязкий, корни, марганцовистые примазки, переход заметный;

BG [BG]	15(16)–38(40) см	Неоднородного цвета суглинок: на буром фоне обилие сизых пятен, плотный, вязкий, пористый, марганцовистых примазок меньше, корней мало, переход заметный;
G [Gox]	>38(40) см	Сизый тяжелый суглинок, много ржавых пятен, плотный, вязкий, сырой, вода с глубины 40 см.

Почва: аллювиальная лугово-болотная оторфованная (аллювиальная гумусовая окисленно-глеевая иловато-перегнойная).

Как видно из приведенных описаний, в профиле аллювиальных лугово-болотных почв выделяется одернованный оглеенный гумусоаккумулятивный горизонт. Дернина может содержать значительное количество органического материала, как правило, перегнойного (Р-95-К), торфянисто-перегнойного (Р-88-К) характера или без выраженного накопления оторфованного материала (Р-67-К). Соответственно, почвы разрезов Р-95-К и Р-88-К отнесены нами к аллювиальным лугово-болотным оторфованным (потери при прокаливании соответственно 42.21 и 46.87%), разреза Р-67-К – к собственно аллювиальным лугово-болотным почвам (морфологически консервации органического материала в виде оторфованной массы в дернине не наблюдается). Гумусоаккумулятивный горизонт имеет комковатую структуру с обилием сизых и ржавых пятен – зон обезжелезнения и окисления соединений железа. Ниже залегает сизый с ржавыми пятнами сырой суглинок, встречаются древесные остатки.

Для лугово-болотных почв характерна средне- и сильнокислая реакция среды минеральных горизонтов ($pH_{сол.}$ 4.2–4.7) и среднекислая – в дерновом горизонте ($pH_{сол.}$ 4.7–5.1). Относительно высокое содержание обменных оснований обусловливает насыщенность профиля основаниями на уровне средней (66%) и повышенной (73–83%). Обращает на себя внимание высокое (до 2.2%) содержание оксалаторастворимого железа (табл. 7.8).

С позиций новой классификации почв России (2004, 2008), лугово-болотные почвы могут быть диагностированы в качестве двух подтипов в типе аллювиальных гумусовых глеевых почв – аллювиальная гумусовая глеевая типичная (разрез Р-67-К) и аллювиальная гумусовая окисленно-глеевая иловато-перегнойная (Р-88-К, Р-95-К). Подтип окисленно-глеевых иловато-перегнойных диагностируется по сочетанию в профиле глеевых горизонтов с обилием ржавых пятен и стяжений и торфянисто-перегнойной дернины в верхней части профиля. Ржавые пятна на сизом фоне глеевых горизонтов свидетельствуют о пульсирующем характере водного режима и частой смене восстановительных условий на окислительные в связи с понижением уровня почвенно-грунтовых вод.

Усиление гидроморфизма – формирование почв при застойном переувлажнении в притеррасных понижениях поймы, заболоченных долинах небольших ручьев и ручьевинах у подножиях склонов – способствует развитию аллювиальных болотных почв. Для них характерно сочетание болотного процесса почвообразования с процессами заиливания профиля в период паводков или в результате делювиальных подтоков со склонов чугр и парм. Пойменные террасы в местах развития болотных почв плоские, заболоченные, имеют очень неровную поверхность, много валежа, выворотов, приствольных кочек. Вода стоит на поверхности почвы длительное время. Обычная растительность: заболоченные ельники таволгово-дернистоосоковые, хвощево-мелкопапоротниковые зеленомошные и безлесные хвощево-вахтовые гипново-сфагновые болота. Ниже приведены описания нескольких разрезов аллювиальных болотных почв.

Разрез Р-49-К (Константинова). Пологий склон юго-западной экспозиции. Заболоченная ручьевина. Микрорельеф крупнокочковатый, образован ветровальными буграми и западинами, замшелым валежом, пнями, пристволовыми повышениями. Ельник чернично-папоротничково-хвощовый. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Equisetum sylvaticum*, заметного обилия достигают *Vaccinium myrtillus* и *Gymnocarpium dryopteris*. Напочвенный покров имеет мозаичное строение. На микроповышениях обычны зеленые мхи: *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*, виды родов Brachythecium, Dicranum, *Sanionia uncinata*, в микропонижениях встречаются представители родов Plagionium, Rhizomnium, Sphagnum.

Морфологическое строение профиля:

Атп [T]	0–6(8) см	Темно-коричневая, оторфованная, переплетена корнями, плотная, мокрая, переход заметный;
G1 [G1]	10(15)–60 см	Сырой мокрый оплывающий песок, обилие ржаво-коричневых мелких конкреций преимущественно бобовидной формы диаметром до 7–15 мм, сочится вода, переход заметный;
G2 [G2]	>60 см	Неоднородный тяжелый суглинок: на голубовато-сизом фоне обилие ржаво-охристых пятен и стяжений, сырой, плотный, вязкий, много остатков травянистых растений (хвоща), ржавые мелкие конкреции, вода.

Почва: болотная аллювиальная иловато-торфяно-глеевая (аллювиальная торфяно-глеевая типичная).

Физико-химические свойства аллювиальных лугово-болотных

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при прокаливании, %	pH		Нг, ммоль/100 г	Гумус, %
				водн.	сол.		
Разрез Р-88-К (Константинова). Почва: аллювиальная лугово-болотная оторфованная							
Атп	0–7	6.63	46.87	5.7	5.1	17.35	–
A1	8–16	3.42	9.91	5.7	4.5	5.92	–
Bg	18–28	2.49	5.95	5.9	4.7	3.27	–
G	40–50	2.06	3.53	5.6	4.2	3.92	–
Разрез Р-95-К (Константинова). Почва: аллювиальная лугово-болотная оторфованная							
Атп	0–6	6.42	42.21	5.4	4.7	18.71	–
Bg	7–15	3.17	10.43	5.7	4.5	11.01	–
G	20–30	2.43	7.35	5.8	4.6	6.45	–
Разрез Р-49-К (Константинова). Почва: болотная аллювиальная иловато-торфяно-глеевая							
A0	0–6	9.26	81.57	5.3	4.6	41.17	–
G1	10–20	0.99	2.93	6.1	5.0	2.20	1.13
G2	38–48	1.86	2.74	6.4	5.3	1.59	0.99
Разрез Р-90-К (Константинова). Почва: болотная аллювиальная иловато-торфяно-глеевая							
A0	0–15	10.94	70.38	5.2	4.5	50.15	–
G1	25–35	5.46	26.10	5.3	4.0	18.83	–
G2	40–50	2.41	8.19	4.8	3.7	13.26	–
Разрез Р-96-К (Константинова). Почва: болотная аллювиальная иловато-торфяно-глеевая							
T1	0–25	7.68	48.66	5.4	4.8	95.23	–
T2	25–50	3.92	21.24	6.0	5.0	13.82	–

Разрез Р-90-К (Константинова). Пойма р. Большая Шайтановка, плоская выровненная поверхность заболоченного березово-елового леса таволгово-дернистоосокового. Фитоценоз сходен с растительным сообществом, охарактеризованным при описании разреза Р-67-К. В травяном покрове содоминируют *Carex cespitosa* и *Filipendula ulmaria*. Сплошной напочвенный покров не выражен. Зеленые мхи приурочены к микроповышениям.

Морфологическое строение профиля:

Ат [Т]	0–15 см	Темно-коричневый, оторфованный, обилие неразложенных остатков травянистых и древесных растений, заиленный, мокрый, переход заметный;
G1 [G1]	15–40 см	Буровато-сизая глина, вязкая, плотная, сырая, переход заметный;

Таблица 7.8

и аллювиальных болотных почв, на абсолютно-сухую навеску

K_2O	P_2O_5	Обменные катионы по Гедройцу, ммоль/100 г					V, %	Вытяжка Тамма, %	
по Кирсанову, мг/100 г		Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^+	$Ca^{2+} + Mg^{2+}$	Сумма		Fe_2O_3	Al_2O_3
69.31	8.24	45.24	14.61	2.37	59.85	62.22	78	1.89	0.74
8.79	1.48	15.63	4.32	2.34	19.95	22.29	77	2.25	0.27
6.97	1.74	12.08	3.93	1.32	16.01	17.33	83	2.12	0.34
7.35	6.93	7.66	2.68	2.39	10.34	12.73	73	1.12	0.28
–	–	42.56	7.02	7.88	49.58	57.46	73	–	–
7.22	0.72	19.4	2.06	3.57	21.46	25.03	66	–	–
5.73	3.91	19.46	1.64	2.81	21.52	24.33	77	–	–
157.33	20.58	43.53	18.07	20.25	61.60	81.85	60	–	–
2.22	0.71	4.19	1.93	0.38	6.12	6.50	74	–	–
7.64	2.14	12.85	4.19	0.16	17.04	17.20	91	–	–
–	–	49.66	10.89	16.86	60.55	74.41	55	–	–
–	–	15.95	4.77	9.91	20.72	30.63	52	–	–
–	–	11.06	1.61	6.85	12.67	19.52	49	–	–
–	–	63.76	4.09	6.91	67.85	74.76	42	–	–
–	–	37.40	1.72	3.36	39.12	42.48	74	–	–

G2 [G2] 40–50 см Голубовато-сизая глина, вязкая, плотная, сырая.

Почва: болотная аллювиальная иловато-торфяно-глеевая (аллювиальная торфяно-глеевая типичная).

Разрез Р-96-К (Константинова). Пойма р. Большая Шайтановка. Ельник хвощево-таволговый. Микрорельеф крупнокочковатый, образован ветровальными буграми и западинами, колодами, пнями, пристволовыми повышениями. В подросте *Abies sibirica, Picea obovata*. В подлеске *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый ярус из влаголюбивых трав. Содоминируют *Filipendula ulmaria* и *Equisetum sylvaticum*, из других видов заметного обилия достигают *Geranium albiflorum, Geum rivale, Veratrum lobelianum*. Сплошной моховой покров не выражен. Мхи приурочены преимущественно к микроповышениям (*Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi*, виды родов Brachythecium, Dicranum, *Sanionia uncinata*). На по-

верхности почвы встречаются представители родов Plagionium, Rhizomnium, *Rhodobryum roseum*.

Морфологическое строение профиля:

T1 [T1mr]	0–25 см	Темно-коричневый, травяно-моховый торф, единично древесные остатки, сырой, сочится вода, заиленный, мокрый, переход заметный;
T2 [T2mr]	25–50 см	Торф с обилием древесины, на глубине 40 см прослойки сизой глины, сырой, переход заметный;
G [G]	>50 см	Сизая глина с единичной примесью неразложенных растительных остатков, плотный, сырой, вода с глубины 50 см.

Почва: болотная аллювиальная иловато-торфяно-глеевая (аллювиальная торфяно-глеевая торфяно-минеральная).

Все рассмотренные выше почвы характеризуются сочетанием в профиле оторфованного и сизого глеевого горизонтов. В торфяном горизонте могут присутствовать минеральные прослойки, свидетельствующие о периодическом отложении аллювия. Степень выраженности торфонакопления существенно различается. Мощность торфяного горизонта варьирует от 6–8 до 50 см, что позволяет отнести эти почвы к типу аллювиальных болотных иловато-торфяных, подтипу болотных аллювиальных иловато-торфяно-глеевых почв (по классификации 1977 г.).

Свойства болотных аллювиальных почв варьируют в довольно широких пределах (табл. 7.8). Почвы кислые, по величине pH солевой вытяжки относятся либо к сильнокислым (разрез Р-90-К), либо к среднекислым (разрезы Р-96-9-К, Р-49-К). Как правило, верхние горизонты профиля, где идут процессы современного торфонакопления, отличаются высокими значениями гидролитической кислотности (41–95 ммоль/100 г почвы). Это обусловливает, несмотря на аккумуляцию обменных катионов кальция и магния, низкую (42%) и среднюю (55–60%) степень насыщенности основаниями. Нижние глеевые горизонты в зависимости от условий заболачивания могут быть как ненасыщенными (разрез Р-90-К), так и насыщенными (Р-49-К) основаниями. По всей видимости, делювиальные подтоки со склонов Высокой Пармы, сложенных в бассейне р. Большая Шайтановка известняками, и, возможно, более минерализованные почвенно-грунтовые воды способствуют снижению гидролитической кислотности нижних горизонтов аллювиальных болотных почв (Р-49-К), формирующихся в долинах ручьев у подножия склонов.

Согласно классификации почв 1977 г., в типе аллювиально-болотных иловато-торфяных почв по мощности торфяного горизонта выделяют подтипы иловато-торфяно-глеевых (мощность торфа до 50 см) и иловато-торфяных (более 50 см) почв. Однако, учитывая тот факт, что в поймах рек мощность торфяного горизонта может варьировать в широких пределах (от нескольких сантиметров до полуметра и более), логично было бы выделить иловато-торфянисто-глеевые (мощность торфа <30 см) и иловато-торфяно-глеевые почвы (30–50 см). В соответствии с классификацией 2004/2008 гг., рассмотренные аллювиальные болотные почвы относятся к типу аллювиальных торфяно-глеевых, подтипам аллювиальных торфяно-глеевых типичных (Р-49-К, Р-90-К) и аллювиальных торфяно-глеевых торфяно-минеральных (Р-96-К) почв.

Подводя итог рассмотрению аллювиальных почв Печоро-Илычского заповедника, необходимо отметить следующее. Аллювиальные пойменные почвы – специфичные природные образования, формирование которых, с одной стороны, подчиняется зональным закономерностям, с другой – существенно осложняется периодическим затоплением их водой, эрозионной деятельностью реки, влиянием грунтовых вод (гидроморфизм), высокой биогенностью и специфическими особенностями биогеохимии пойменных ландшафтов (Добровольский, 2005б; Добровольский и др., 2011). Все это обусловливает сложность формирования почвенного покрова в долинных ландшафтах и значительное разнообразие пойменных почв, классификация которых сопряжена с определенными трудностями (Яблонских, 2001).

За более чем вековой период изучения аллювиальных почв было предложено значительное количество различных классификационных построений (Балабко, 1990; Яблонских, 2001), из которых многие исследователи признают в качестве наиболее адекватно отражающей условия и специфику почвообразования в поймах рек классификацию Г.В. Добровольского (1968). Именно она в последующем легла в основу классификации и диагностики аллювиальных почв (Классификация и диагностика..., 1977), используемой авторами данной монографии. В «Классификации и диагностике почв СССР» (1977) все аллювиальные почвы объединены в отдельную группу типов, в составе которой выделено девять основных типов аллювиальных почв. Из них на территории Печоро-Илычского заповедника представлены следующие типы:

1) аллювиальные дерновые кислые почвы, подтипы: аллювиальные дерновые кислые слоистые примитивные, аллювиальные дерновые кислые слоистые, собственно аллювиальные дерновые кислые, аллювиальные дерновые кислые оподзоленные;

2) аллювиальные луговые кислые почвы, подтипы: аллювиальные луговые кислые слоистые примитивные, аллювиальные луговые кислые слоистые; собственно аллювиальные луговые кислые;

3) аллювиальные лугово-болотные, подтипы: собственно аллювиальные лугово-болотные, аллювиальные лугово-болотные оторфованные;

4) аллювиально-болотные иловато-торфяные, подтип: болотные аллювиальные иловато-торфяно-глеевые.

Дополнительно выделены аллювиальные дерновые кислые лесные и аллювиальные дерновые кислые слоистые (контактно)-глееватые лесные, которые рассматриваются в подтипах аллювиальных дерновых кислых и аллювиальных дерновых кислых слоистых почв. Таким образом, в свете классификации почв 1977 г. разнообразие аллювиальных почв на территории Печоро-Илычского заповедника представлено четырьмя типами и 10 подтипами.

По мнению ряда авторов (Яблонских, 2001; Балабко, Просянников, 2010), современная классификация почв России (2004, 2008) расширила систематический список аллювиальных почв за счет включения новых типов (в частности, антропогенно преобразованных); выделения типов, не предусмотренных старой классификацией (например, аллювиальные мергелистые почвы); перевода ряда почв, рассматриваемых ранее на уровне рода, в отдельные подтипы и т.д. В целом, по ряду позиций новая классификация оказалась не соответствующей старой, что обусловлено разными подходами к диагностике и классификации почв в рамках рассматриваемых классификаций. Классификация 1977 г. базируется на эколого-генетических принципах, классификация 2004 г. – на субстантивно генетических, реализованных в виде иерархической системы таксономических единиц и количественных критериев их выделения. С позиций новой классификации почв России все описанные на территории Печоро-Илычского заповедника аллювиальные почвы включены в два ствола и соответствуют двум отделам, четырем типам и 10 подтипам (табл. 7.9). Таким образом, вне зависимости от используемой классификации, учитывая отсутствие антропогенно-нарушенных территорий в пределах пойменных террас на территории резервата, разнообразие аллювиальных почв на данный момент остается на одном уровне. Не исключено, что дальнейшие исследования позволят выявить большее разнообразие почв в пределах пойменных террас резервата.

В целом, основная часть рассмотренных почв отражает специфику их формирования в поймах рек таежной зоны (рис. 10) на

Таблица 7.9

Систематический список аллювиальных почв

Ствол	Отдел	Тип	Подтип
Синлитогенного почвообразования	Аллювиальные почвы	Аллювиальные гумусовые	Аллювиальные гумусовые типичные
			Аллювиальные гумусовые глееватые
			Аллювиальные гумусовые элювиальные
		Аллювиальные гумусовые глеевые	Аллювиальные гумусовые глеевые типичные
			Аллювиальные гумусовые окисленно-глеевые
			Аллювиальные гумусовые окисленно-глеевые иловато-перегнойные
		Аллювиальные торфяно-глеевые	Аллювиальные торфяно-глеевые типичные
			Аллювиальные торфяно-глеевые торфяно-минеральные
Первичного почвообразования	Слаборазвитые почвы	Слоисто-аллювиальные гумусовые	Слоисто-аллювиальные гумусовые типичные
			Слоисто-аллювиальные гумусовые глееватые

Рис. 10. Долина р. Илыч и растительный покров ее пойменных террас.

бескарбонатных аллювиальных отложениях – они кислые, ненасыщенны основаниями, малогумусные (Лаптева, Балабко, 1999). По мере выхода из режима ежегодного затопления и сукцессионной смены пойменных растительных сообществ хвойными лесами зеленомошными, аллювиальные почвы эволюционируют по зональному типу – развивается подзолообразовательный процесс (Белов, 1957).

Глава 8. КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ

Карбонатные почвы на территории Печоро-Илычского заповедника занимают крайне незначительные площади. На их долю приходится около 0.5% площади резервата, включая горные дерново-перегнойные почвы – 0.86% (см. вложенную карту). Карбонатные почвы формируются в местах близкого подстилания и/или отдельных выходов коренных карбонатных пород, присутствие кальцита в которых накладывает на почвообразование специфический отпечаток (Копосов, 1981). Почвы, развитые на карбонатных породах, наименее исследованы в Республике Коми. В то же время именно они считаются наиболее ценными с природоохранной точки зрения, поскольку к выходам известняков тяготеют многие редкие и эндемичные виды растений (Денисова, Вахрамеева, 1978), а сами карбонатные почвы представляют собой основу развития и сохранения уникальных экосистем – рефугиумов для сохранения многих охраняемых видов сосудистых растений (Лавренко и др., 1995; Кириллова, 2010).

В пределах Печоро-Илычского заповедника наиболее значительные ареалы распространения карбонатных почв расположены в бассейне р. Малый Шежим, в районе Лога Иорданского и кордона Собинское. Они отмечены также в долине р. Большой Шежим и на левобережье р. Илыч между кордонами Егра-Ляга и Шежимдикост, где выходы известняков приурочены к склонам речных долин Илыча и Печоры и где они довольно часто формируют живописные скальные обнажения высотой до 10–30 м и протяженностью 100–200 м (рис. 11).

Почвообразующими породами при формировании карбонатных почв служат элювиально-делювиальные мелкоземисто-щебнистые продукты выветривания нижне- и среднекаменноугольных известняков (Сандула, 2008), перекрытых сверху рыхлым плащом четвертичных отложений (Жангуров и др., 2011а). Обломки карбонатных пород в них представлены различными вариантами детритовых известняков и известковых брекчий, имеющих серую и коричневато-серую окраску. Для выветрелой поверхности обломков пород характерна белая карбонатная корка выветривания (кутана) мощностью

Рис. 11. Выходы известняков в долине р. Илыч. Скала Лек-из.

1–3 мм. Порода активно вскипает при воздействии 10%-ного раствора HCl, мелкозем – только в зоне контакта с породой.

Почвы на карбонатных породах отличаются как от зональных, так и друг от друга в зависимости от эколого-ценотических и литолого-геоморфологических условий (щебнистость, крутизна склона, глубина подстилания породы). Ниже рассмотрены наиболее часто встречающиеся типы почв.

На крутых склонах при близком подстилании карбонатных пород формируются **дерново-карбонатные почвы**, которые имеют небольшую мощность в связи с близким (как правило, на глубине 20–30 см) залеганием плитняка известняков. Подобные почвы в рамках новой классификации почв России (2004, 2008) диагностируются как литоземы остаточно-карбонатные. Они встречаются обычно под пологом пихтовых костянично-зеленомошных и разнотравно-зеленомошных лесов. Характеристику этих почв приводим на основе описания двух разрезов.

Разрез Р-56-08 (Лаптева) заложен в левобережной части долины р. Илыч (62°34′29.2″ с.ш., 58°10′15.8″ в.д.) в урочище Лек-из с выходами скал, в средней части крутого (45°) южной экспозиции склона чугры. Растительный покров представлен елово-березовым аконитово-разнотравно-зеленомошным лесом. Древостой состоит из двух пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.6–0.7. В первом пологе (сомкнутость 0.5–0.6) доминируют де-

ревья *Betula pubescens* (7 единиц по составу, высота стволов 10–12 м, диаметр 10–24 см), имеется примесь *Picea obovata* (2 единицы) и *Pinus sibirica* (1 единица). Во втором пологе (высота 4–8 м, сомкнутость крон 0.3-0.4) участие *Betula pubescens* снижается до 4 единиц по составу. Одновременно возрастает доля *Picea obovata* (6 единиц). Имеется примесь единичных деревьев *Pinus sibirica*. Отмечено активное возобновление *Picea obovata*, слабое – *Betula pubescens,* а также зарегистрирован единичный подрост *Abies sibirica, Pinus sibirica*. Подлесок разреженный, но разнообразный по видовому составу (*Juniperus communis*, *Lonicera pallasii*, *Rosa acicularis*, *Sorbus sibirica, Spiraea media*). Травяно-кустарничковый покров разреженный (ОПП до 30%). По высоте растений выделяются несколько подъярусов. В первом подъярусе (высота 50–70 см) сосредоточены такие наиболее обильные виды, как *Aconitum septentrionale* (удельное покрытие до 35%), *Paeonia anomala* (по 20%), а также *Actaea erythrocarpa*, *Calamagrostis obtusata, C. purpurea*, *Chamaenerion angustifolium, Delphinium elatum, Geranium albiflorum*, *Thalictrum minus*. Во втором подъярусе (высота 20–35 см) растут *Rubus saxatilis* (удельное покрытие до 35%), *Gymnocarpium dryopteris* (5%), *Cypripedium guttatum*, *Corthusa mattioli*, *Galium boreale*, *Solidago virgaurea*. Растения третьего подъяруса (5–7 см): *Equisetum scirpoides*, *Fragaria vesca*, *Maianthemum bifolium*, *Viola rupestris*. Напочвенный покров (ОПП до 70%) образован преимущественно *Hylocomium splendens*. По 15% составляет удельное покрытие *Pleurozium schreberi, Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum fuscescens,* до 5% – *Abietinella abietina*. Отмечены немногочисленные экземпляры кустистых лишайников *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1 см	Слой свежих и частично разложенных листьев березы, опада травянистых растений, хвои, шишек, очес зеленых мхов, переход заметный;
A0′′ [O2]	1–3(4) см	Светло-коричневая подстилка из среднеразложившихся остатков мхов, травянистых растений с включением древесных остатков и полуразложившихся шишек, переплетена корнями, рыхлая, свежая, дождевые черви, личинки насекомых, переход постепенный;
A0A1 [AH]	3(4)–6 см	Темно-коричневый, перегнойный, перемешан с минеральной частью, густо переплетен корнями, обилие беспозвоночных животных и их экскрементов, переход постепенный;

$A1_{Ca}$ [AY_{Ca}]	6–11 см	Серовато-коричневый суглинок, рыхлый, мелкокомковато-порошистый, пористый, свежий, обилие корней древесных и травянистых растений, обломки карбонатов, ходы дождевых червей, переход постепенный;
B_{Ca} [BC_{Ca}]	11–17 см	Коричневато-бурый суглинок, комковато-порошистый, корней меньше, свежий, обломки карбонатов, переход постепенный;
BC_{Ca} [C_{Ca}]	17–22 см	Светло-бурый с желтоватым оттенком суглинок, пористый, комковатый, уплотнен, свежий, обилие обломков карбонатов, подстилается плитняком известняков.

Почва: дерново-карбонатная перегнойная (дерново-литозем перегнойно-темногумусовый остаточно-карбонатный).

Разрез 31-СУ-2009 (Жангуров) заложен в правобережной части долины р. Илыч в 1.5 км вверх по течению от кордона Исперед (62°33′58.3″ с.ш., 58°06′52.5″ в.д.), в верхней части склона чугры восточной экспозиции, крутизна 15° (см. илл. 20 – вклейка). Вниз по склону идет каменная осыпь с крупными глыбами пород размером до 2 м. Растительный покров представлен фитоценозом ассоциации пихтарник костянично-зеленомошный. В составе древостоя выражены два полога из пихты с примесью березы и ели. Высота деревьев основного полога 16–18 м, диаметр стволов 24–28 см. В подлеске *Rosa acicularis, Juniperus communis*. Травяно-кустарничковый ярус средней густоты (покрытие 40–60%) с ярко выраженным доминированием *Rubus saxatilis* и заметным обилием *Gymnocarpium dryopteris*. Напочвенный покров сплошной, представлен ковром из зеленых мхов (*Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi* и др.).

Морфологическое строение профиля:

Оч [Очес]	0+3(4) см	Очес, зеленые мхи. В верхней части хвоя кедра, шишки, веточки;
А0 [О]	0–8 см	Коричневато-бурая среднеразложившаяся подстилка, рыхлая, увлажнена. В нижней части хорошо разложившиеся остатки древесины. Много древесных корней диаметром до 1 см, тонкие ветвящиеся белые гифы грибов. Встречаются дождевые черви. На контакте с минеральным горизонтом послепожарные угли. Переход ясный по цвету, граница ровная;

A1 [AY]	8–12 см	Серовато-коричневый суглинок, на контакте с подстилкой темно-серые затеки и пятна гумуса. Мелкокомковато-зернистая структура, слабо уплотнен, увлажнен. Обилие ветвящегося мицелия грибов белого цвета. Тонкие древесные корни диаметром 2–3 мм. Переход отчетливый по цвету;
BC_{Ca} [BC_{Ca}]	12–27 см	Желтовато-бурый суглинок, мелкокомковато-порошистой структуры, пористый, уплотнен. Включения темно-коричневых хорошо разложившихся корней, полых внутри. В нижней части горизонта появляются небольшие обломки карбонатных пород, вскипающих от HCl. Мелкозем вскипает на контакте с породой. Переход по появлению карбонатов;
C_{Ca} [C_{Ca}]	27–35 см	Светло-бурый суглинок, плотный, увлажненный, мелкопористый (0.5–1.0 мм). Порошистая структура. Щебень карбонатных пород уплощенной и слабоокатанной формы размером 15–20 см составляет до 30% от объема горизонтов. С 40 см почти сплошное подстилание коренных пород.

Почва: дерново-карбонатная выщелоченная (литозем серогумусовый остаточно-карбонатный).

Как видно из представленных выше описаний, характерной особенностью морфологического строения рассмотренных почв является наличие органогенного горизонта A0 мощностью 5–8 см, в нижней части которого может залегать перегнойный горизонт A0A1, переходящий в маломощный гумусированный горизонт A1 специфической серовато-коричневой окраски, рыхлый, мелкокомковато-зернистый или комковато-порошистый. Ниже залегает мелкоземисто-щебнистая толща породы. Мощность профиля 25–30 см, признаки подзолистого процесса и оглеения отсутствуют. Обломки карбонатов могут встречаться как по всему профилю (разрез Р-56-08), так и только в его нижней части (разрез 31-СУ-2009). Почвы формируются на элюво-делювии карбонатных пород тяжелосуглинистого гранулометрического состава (табл. 8.1). Почвообразующими породами служат полибиокластовые известняки с единичными крупными фрагментами створок брахиопод и кораллов (Жангуров и др., 2011а). В составе породы в равных количествах можно наблюдать обломки и иглы брахиопод, фрагменты кораллов, остатки иглокожих, обрывки водорослей, мелкие фораминиферы и единичные фузулиноиды. Вторичные изменения не прослеживаются. Преобладающий размер обломков в нижней части профиля почвы – 15–20 см по длинной оси, с различной формой: от остроугольной до округлой.

Таблица 8.1

Гранулометрический состав дерново-карбонатных почв

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, % размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез Р-41-08 (Лаптева). Почва: дерново-карбонатная оподзоленная											
A1	3–7	3.49	1.29	9.0	10.6	31.9	5.8	14.9	27.8	51.5	48.5
A1	7–11	3.81	1.19	8.5	31.0	14.5	4.2	10.4	31.4	54.0	46.0
A1A2	11–18	3.61	1.25	6.3	14.1	31.9	8.3	10.0	29.4	52.3	47.7
A2B	18–25	3.65	1.2	5.7	10.6	33.2	8.3	10.8	31.4	49.5	50.5
A2B	25–35	3.41	1.21	4.1	21.9	22.3	9.9	12.4	29.4	48.3	51.7
B_{Ca}	35–43	4.16	0.99	3.0	47.7	2.5	2.9	7.5	36.4	53.2	46.8
B_{Ca}	43–50	4.21	1.48	2.2	13.8	24.6	7.1	12.5	39.8	40.6	59.4
Разрез Р-54-08 (Лаптева). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная											
A1	3(4)–10(15)	2.49	1.28	6.0	16.0	40.2	7.8	7.4	22.6	62.2	37.8
A1B	10(15)–19(21)	2.04	0.89	3.6	9.4	46.5	5.3	12.7	22.5	59.5	40.5
B1	20–30	2.61	0.95	2.3	52.8	9.9	0.8	6.2	28.0	65.0	35.0
B2	30–40	2.72	1.09	2.0	13.1	41.1	5.3	7.0	31.5	56.2	43.8
B2	40–55	3.2	1.17	2.0	13.5	32.2	7.4	9.1	35.8	47.7	52.3
BC_{Ca}	55–65	3.74	1.5	2.7	14.5	27.4	7.5	11.5	36.4	44.6	55.4
C_{Ca}	65–75	4.37	1.8	2.4	37.7	1.3	2.5	7.5	48.6	41.4	58.6
Разрез Р-56-08 (Лаптева). Почва: дерново-карбонатная перегнойная											
$A1_{Ca}$	6–11	5.27	3.55	12.5	14.9	26.5	5.9	10.1	30.1	53.9	46.1
B_{Ca}	11–17	4.01	2.68	6.2	22.0	19.6	5.8	9.6	36.8	47.8	52.2
BC_{Ca}	17–22	3.97	2.84	8.5	11.3	29.5	7.9	8.7	34.1	49.3	50.7
Разрез 33-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная типичная											
A1B	10–30	–	4.52	5.7	18.1	25.8	11.2	12.5	26.6	49.7	50.3
BC_{Ca}	30–45	–	4.29	4.7	11.7	33.6	9.6	14.1	26.3	50.0	50.0
D_{Ca}	30–60	–	4.16	4.1	10.6	32.1	9.1	14.0	30.1	46.8	53.2

Окончание табл. 8.1

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря при обработке HCl, %	Содержание фракций, %; размер частиц, мм						Сумма частиц, %	
				1.0–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	>0.01 мм	<0.01 мм
Разрез 34-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая на выходах известняков											
A2	3(4)–5(6)	–	0.84	1	23	41	13	7	15	65	35
Bf1	5(6)–10(12)	–	0.49	1	34	16	5	12	32	51	49
Bf2	10(12)–15	–	1.19	1	15	32	9	11	32	48	52
BC_{Ca}	15–30	–	0.64	1	36	9	7	9	38	46	54
C_{Ca}	30–40	–	3.46	1	23	16	6	7	47	40	60
Разрез 26-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная											
B1	15–30	–	1.22	1	15	45	7	6	26	61	39
B2	30–50	–	2.1	1	29	29	6	8	27	59	41
BC_{Ca}	50–65	–	1.93	0	29	27	6	9	29	56	44
Разрез 31-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная											
A1	8–12	–	3.85	1	10	38	8	11	32	49	51
BC_{Ca}	12–27	–	3.66	1	3	42	8	13	33	46	54
C_{Ca}	27–35	–	3.76	1	49	0	5	12	33	50	50

В соответствии с морфологической характеристикой профиля, почва разреза Р-56-08 отнесена нами к **дерново-карбонатным перегнойным** (дерново-литозем перегнойно-темногумусовый остаточно-карбонатный), а разреза 31-СУ-2009 – **к дерново-карбонатным выщелоченным** (литозем серогумусовый остаточно-карбонатный) почвам.

По своим физико-химическим свойствам рассмотренные почвы несколько отличаются друг от друга (табл. 8.2). Дерново-карбонатная перегнойная почва в связи с меньшей мощностью и более высоким содержанием карбонатных включений имеет слабокислую реакцию среды в верхней части профиля ($pH_{сол.}$ 5.23–5.38) и нейтральную – в нижней ($pH_{вод.}$ 6.65–7.06). Содержание обменного кальция очень высокое во всех горизонтах (31–64 ммоль/100 г почвы), магния – только в верхних органогенных горизонтах (4–12 ммоль/100 г почвы). В нижних горизонтах содержание обменного магния находится на уровне средней обеспеченности (1.9–2.5 ммоль/100 г почвы), что может быть обусловлено спецификой химического состава почвообразующей породы.

Для дерново-карбонатной выщелоченной почвы отмечена более кислая реакция среды с наиболее низкими значениями в гумусоаккумулятивном горизонте А1 ($pH_{сол.}$ 2.92), величина гидролитической кислотности в органогенных горизонтах достигает 45–65 ммоль/100 г почвы. Обменная кислотность, обусловленная алюминием, постепенно убывает с глубиной. Выщелоченность оснований прослеживается в профильном распределении обменных форм кальция и магния, характеризующемся выносом Ca^{2+} и Mg^{2+} из гумусоаккумулятивного горизонта вниз по профилю (табл. 8.2). Валовой химический состав мелкозема дифференцирован слабо (табл. 8.3), отмечена незначительная элювиальная дифференциация профиля по содержанию алюминия.

Подстилочно-торфянистые горизонты дерново-карбонатных перегнойных и дерново-карбонатных выщелоченных почв характеризуются накоплением органического материала, хорошо трансформированного в нижней части лесных подстилок за счет активной жизнедеятельности беспозвоночных животных. Почвы отличаются коротким профилем с аккумулятивным распределением органического вещества, закрепляющегося в верхней части профиля за счет высокого содержания кальция. В перегнойном горизонте почвенное органическое вещество обогащено азотом (величина отношения C:N = 7.7), в то время как выше- и нижележащие горизонты характеризуются очень низкой степенью обогащения азотом, характерным для почв таежной зоны (Атлас почв Республики

Коми, 2010). Приуроченность к склоновым ландшафтам (склоны чугр) способствует протеканию почвообразовательных процессов в рассмотренных почвах преимущественно в условиях окислительного режима, о чем свидетельствуют низкие значения коэффициента Швертмана (0.2–0.5).

В Печоро-Илычском заповеднике дерново-карбонатные почвы встречены нами и на более мощных отложениях (до 50–70 см), занимающих пологие вершины и пологие склоны чугр с еловыми или березовыми лесами. В зависимости от конкретных геоморфологических и литологических условий здесь формируются как дерново-карбонатные типичные почвы, так и выщелоченные и оподзоленные подтипы дерново-карбонатных почв.

Примером **дерново-карбонатной типичной почвы**, развитой на элюво-делювии карбонатных пород мощностью свыше 0.5 м (60 см), является почва (см. илл. 19 – вклейка), вскрытая разрезом 33-СУ-2009 (Жангуров). Разрез заложен в нижней части склона восточной экспозиции крутизной 20° в правобережной части долины р. Илыч в 30 м от уреза воды (62°33′43.1″ с.ш., 58°06′34.5″ в.д.). Почвы данного типа на исследованной территории формируются под еловыми сообществами травяного типа леса, принадлежащими к ассоциации ельник папоротниковый (Дубровский, 2009). Древесный ярус сообществ хорошо развит (высота 17–23 м, диаметр стволов 30–46 см) и имеет сложную организацию (три вертикальных полога). В древесном ярусе доминирует ель, заметна примесь пихты, наблюдается активное возобновление ведущих древесных пород. Ключевой особенностью травяно-кустарничкового яруса сообществ данной ассоциации является наличие хорошо развитого покрова из папоротников, сомкнутого на высоте 40–60 см, доминирует *Dryopteris expansa*. Заметное обилие таких видов, как *Aconitum septentrionale* и *Oxalis acetosella* свидетельствует о благоприятных почвенных условиях. Мощный травостой препятствует формированию выраженного напочвенного покрова из мхов и лишайников.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Коричневато-серая слаборазложившаяся оторфованная подстилка, рыхлая, увлажнена, в нижней части сильноразложившаяся буровато-коричневая (ржавая) древесина. Переплетена древесными корнями, встречаются дождевые черви. Переход ясный по цвету, граница неровная;

Физико-химические свойства

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	Гумус	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.	%				
Разрез Р-56-08 (Лаптева). Почва: дерново-карбонатная перегнойная								
A0′	0–1	5.72	5.33	94.55	45.2	–	1.62	32.6
A0′′	1–3(4)	5.74	5.23	72.24	34.9	–	1.19	34.3
A0A1	3(4)–6	6.02	5.38	27.78	13.2	–	2.00	7.7
$A1_{Ca}$	6–11	6.65	–	16.98	6.8	11.7	0.35	22.7
B_{Ca}	11–17	7.06	–	8.61	2.8	4.8	0.18	18.2
BC_{Ca}	17–22	6.93	–	9.11	2.9	5.0	0.20	17.0
Разрез 31-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная								
Очес	0+3(4)	4.90	4.17	91.90	37.4	–	–	–
A0	0–8	4.40	3.38	94.77	43.2	–	–	–
A1	8–12	4.25	2.92	10.30	3.36	5.8	–	–
BC_{Ca}	12–27	5.05	3.67	6.61	1.44	2.5	–	–
C_{Ca}	27–35	6.14	4.81	5.65	0.91	1.6	–	–
Разрез 33-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная типичная								
A0	0–3	5.59	4.90	91.63	36.6	–	–	–
A1	3–10	5.89	4.97	31.86	12.7	–	–	–
$A1B_{Ca}$	10–30	6.61	5.68	15.00	4.7	8.2	–	–
BC_{Ca}	30–45	7.12	–	5.60	4.0	6.8	–	–
D_{Ca}	30–60	7.23	–	–	3.1	5.2	–	–
Разрез 26-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная								
A0	0–2	5.29	4.87	53.40	17.60	–	–	–
Адер.A1	2–15	4.87	3.73	12.44	4.30	7.4	–	–
B1	15–30	5.36	4.21	6.00	1.76	3.0	–	–
B2	30–50	5.86	4.71	6.10	1.79	3.1	–	–
BC_{Ca}	50–65	6.50	5.58	6.80	1.83	3.2	–	–
Разрез Р-54-08 (Лаптева). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная								
A0	0–3(4)	5.15	4.22	31.41	11.7	–	0.59	19.8
A1	3(4)–10(15)	5.13	3.99	7.97	3.0	5.2	0.21	14.3
A1B	10(15)–19(21)	5.49	4.10	4.09	1.00	1.7	0.085	11.8
B1	20–30	5.62	4.11	4.31	0.82	1.4	0.067	12.2
B2	30–40	5.65	4.12	4.46	0.72	1.2	0.055	13.1
B2	40–55	5.76	4.35	4.63	0.68	1.2	0.055	12.4
BC_{Ca}	55–65	6.49	5.21	4.94	0.68	1.2	0.064	10.6
C_{Ca}	65–75	6.81	5.81	5.81	0.78	1.3	0.072	10.8

Таблица 8.2

дерново-карбонатных почв

Нг	Обменная кислотность			Обменные основания		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Шверт-мана
	Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г							мг/кг		%			
32.8	5.83	2.67	3.17	59.66	12.03	69	697.7	2454.7	–	–	–	–
32.1	2.17	0.83	1.33	64.13	9.06	70	331.4	1151.6	–	–	–	–
17.5	0.50	0.17	0.33	50.40	3.94	76	78.8	331.8	–	–	–	–
17.5	0.08	–	–	49.26	2.54	75	14.9	135.5	0.59	0.66	1.55	0.4
1.37	0.02	–	–	33.09	1.95	96	2.0	53.4	0.58	0.61	1.50	0.4
2.07	0.03	–	–	31.19	1.87	94	3.2	60.1	0.70	0.71	1.53	0.5
44.9	4.0	1.6	2.4	4.06	5.97	100	–	–	–	–	–	–
65.5	3.2	1.3	1.9	35.45	3.44	37	–	–	–	–	0.08	–
27.3	8.0	0.0	7.9	15.84	0.97	37	–	–	0.55	0.40	1.32	0.3
10.8	1.4	0.0	1.4	20.19	0.86	66	–	–	0.48	0.33	1.49	0.2
4.1	0.1	0.0	0.1	27.36	0.66	87	–	–	0.46	0.29	1.43	0.2
35.9	1.3	1.3	0.0	54.38	8.71	64	–	–	–	–	–	–
25.0	0.3	0.3	0.0	76.00	2.98	76	–	–	0.51	0.57	1.24	0.5
3.2	0.0	0.0	0.0	52.90	1.65	94	–	–	0.68	0.77	1.49	0.5
–	–	–	–	61.53	1.06	100	–	–			1.48	0.0
–	–	–	–	46.29	0.97	100	–	–	0.13	0.67	1.52	0.4
68.0	1.1	0.5	0.5	45.10	8.14	44	–	–	–	–	0.50	–
13.9	1.0	0.0	1.0	14.28	0.37	51	–	–	–	–	1.28	–
6.5	0.2	0.0	0.2	10.51	0.00	62	–	–	0.40	0.64	1.34	0.5
4.6	0.0	0.0	0.0	15.14	0.00	77	–	–	0.48	0.70	1.40	0.5
2.5	0.2	0.1	0.1	4.80	0.00	66	–	–	0.67	0.63	1.44	0.4
25.0	1.17	0.33	0.83	24.63	5.04	54	449.3	850.6	–	–	–	–
9.64	0.78	0.12	0.67	11.75	0.65	56	16.3	92.7	0.38	0.83	–	–
5.03	0.40	0.05	0.35	11.93	0.45	71	5.8	54.4	0.30	0.75	1.06	0.7
5.37	0.52	0.02	0.50	13.62	2.45	75	13.8	61.8	0.43	0.65	1.17	0.6
5.25	0.58	0.03	0.55	14.34	2.85	77	21.4	61.7	0.49	0.52	1.10	0.5
4.23	0.15	0.07	0.08	18.05	3.12	83	43.2	92.4	0.52	0.38	1.15	0.3
2.16	0.02	0.00	0.02	24.97	4.28	93	54.2	111.3	0.45	0.31	1.33	0.2
1.63	0.02	0.00	0.02	29.77	5.44	96	37.8	124.3	0.47	0.35	1.50	0.2

Горизонт	Глубина, см	pH		Потеря при прокаливании	$C_{общ.}$	Гумус	$N_{общ.}$	C/N
		водн.	сол.	%				
Разрез Р-41-08 (Лаптева). Почва: дерново-карбонатная оподзоленная								
A0′	0–1	5.59	5.14	91.93	43.1	–	2.1	20.5
A0′′	1–3	5.20	4.25	25.17	12.6	–	0.68	18.5
A1	3–7	4.88	3.64	8.21	2.8	4.8	0.19	14.7
A1	7–11	4.84	3.57	6.92	2.2	3.8	0.165	13.3
A1A2	11–18	4.88	3.60	5.30	1.37	2.4	0.103	13.3
A2B	18–25	5.04	3.66	4.58	0.98	1.7	0.064	15.3
A2B	25–35	5.07	3.71	5.56	0.84	1.4	0.070	12.0
B_{Ca}	35–43	5.28	3.79	4.16	0.60	1.0	0.052	11.5
B_{Ca}	43–50	5.54	4.20	4.37	0.56	1.0	0.055	10.2
Разрез Р-19-ПВ (Попов). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная								
АдерA0	0–6	4.9	4.0	44.1	–	–	–	–
A1A2	6–13	4.5	3.3	17.7	–	11.7	–	–
B1	13–23	5.0	3.6	6.3	–	4.5	–	–
B1	23–32	5.1	3.8	5.4	–	2.9	–	–
BC	32–42	5.4	4.4	4	–	2.2	–	–
Разрез 34-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая на выходах известняков								
Очес	0–1(3)	5.47	4.47	76.2	25.7	44.3	–	–
A0	1(3)–3(4)	5.38	4.31	45.0	17.8	30.6	–	–
A2	3(4)–5(6)	4.89	3.25	5.1	1.61	2.8	–	30.6
Bf1	5(6)–10(12)	4.96	3.69	5.6	0.96	1.7	–	19.2
Bf2	10(12)–15	5.17	3.67	4.5	0.63	1.1	–	14.6
BC_{Ca}	15–30	5.15	3.60	4.4	0.51	0.9	–	11.1
C_{Ca}	30–40	6.01	4.66	5.1	0.57	1.0	–	10.4

A1 [AY] 3–10 см Темно-коричневый суглинок, местами черный перегнойный, рыхлый, порошистой структуры, слабоувлажнен, мажущий. Многочисленные древесные корни диаметром до 1 см. Встречаются дождевые черви. Включения древесных углей до 2 см. Переход постепенный;

$A1B_{Ca}$ [AYB_{Ca}] 10–30 см Темно-коричневый суглинок, мелкокомковатый, слабоуплотнен. Встречаются древесные корни диметром 2–3 мм. Обломки карбонатных пород разных размеров (6–60 см) окатанной формы. Переход постепенный;

BC_{Ca} [B_{Ca}] 30–45 см Бурый суглинок, обломки карбонатов. Переход постепенный;

Окончание табл. 8.2

Нг	Обменная кислотность			Обменные основания		V, %	Подвижные формы		По Тамму		По Джексону	Коэффициент Шверт-мана
	Сумма	H^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}		P_2O_5	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe_2O_3	
ммоль/100 г							мг/кг		%			
35.9	10.17	4.83	5.33	34.20	15.84	58	1464.0	4049.5	–	–	–	–
27.4	2.67	0.50	2.17	14.99	5.07	42	415.6	684.9	–	–	–	–
12.8	3.73	0.13	3.60	6.48	2.01	40	52.8	214.2	0.55	0.93	1.21	0.8
14.5	6.48	0.15	6.33	4.23	1.22	27	15.9	120.5	0.67	1.08	1.72	0.6
14.9	9.03	0.17	8.87	2.92	0.71	20	13.8	89.5	0.68	0.86	1.41	0.6
13.3	7.55	0.15	7.40	3.75	0.69	25	11.2	78.2	0.62	0.73	1.24	0.6
11.0	5.18	0.05	5.13	5.59	0.76	–	10.8	92.1	0.60	0.64	1.22	0.5
6.81	2.05	0.08	1.97	11.37	1.15	65	16.3	84.2	0.49	0.37	1.11	0.3
4.23	0.32	0.07	0.25	16.75	1.48	81	21.8	105.6	0.48	0.30	1.09	0.3
43.6	2.29	0.49	1.8	24.7	16.1	48	–	–	–	–	–	–
28.9	4.07	0.07	4.0	16.1	3.9	41	–	–	–	–	–	–
14.7	3.25	0.05	3.2	14.5	2.4	53	–	–	–	–	–	–
12.4	2.61	0.01	2.6	14.3	1.8	56	–	–	–	–	–	–
1.0	0.73	0.03	0.7	18.7	1.9	95	–	–	–	–	–	–
–	1.3	0.3	1.1	43.52	4.48	57	–	–	–	–	–	–
–	0.5	0.5	0.0	39.76	2.50	58	–	–	–	–	0.67	–
0.07	3.1	0.0	3.0	5.90	0.51	33	–	–	0.23	0.07	0.61	0.1
0.05	5.9	0.0	5.9	5.67	0.23	32	–	–	0.93	0.21	1.91	0.1
0.04	4.0	0.0	4.0	8.18	0.22	47	–	–	0.57	0.17	1.25	0.1
0.04	2.0	0.0	2.0	14.90	0.34	69	–	–	0.38	0.16	1.15	0.1
0.05	0.1	0.1	0.0	28.51	0.53	90	–	–	0.38	0.18	1.36	0.1

D_{Ca} [C_{Ca}] 45–60 см Светло-бурый суглинок, подстилается известняком.

Почва: дерново-карбонатная типичная (серогумусовая остаточно-карбонатная).

Наличие травянистых растений и постоянное поступление значительного количества опада крупных папоротников оказывает влияние на верхние горизонты почвы, которое проявляется формированием хорошо выраженного рыхлого комковато-зернистого гумусового горизонта A1 мощностью до 10 см, имеющего темно-коричневую, местами интенсивно черную окраску. Горизонт насыщен корнями трав, присутствует плотная дернина. С глубиной интенсивность окраски снижается, уменьшается количество корней, срединные горизонты приобретают коричневато-светло-се-

Таблица 8.3

Валовой химический состав дерново-карбонатных почв, % на абсолютно сухую почву

Горизонт	Глубина, см	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	TiO_2	S	P_2O_5	Мольные отношения			
												$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{CaO+MgO}{Al_2O_3}$
Разрез Р-26-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная															
B1	15–30	68.8	5.4	13.32	1.3	0.86	2.01	1.08	0.89	0.04	0.26	7.0	34.0	8.8	0.3
B2	30–50	68.4	5.37	12.11	1.34	0.9	1.9	2.79	0.91	0.03	0.17	7.5	34.0	9.6	0.4
BC_{Ca}	50–65	66.0	5.82	13.13	1.65	1.05	1.96	2.42	0.85	0.04	0.26	6.7	30.3	8.5	0.4
Разрез Р-31-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная выщелоченная															
A1	8–12	65.2	5.82	13.02	1.14	0.79	1.67	0.88	1.0	0.04	0.14	6.6	29.9	8.5	0.3
BC_{Ca}	12–27	66.6	6.01	14.64	1.34	1.0	1.79	0.92	0.96	0.03	0.1	6.1	29.6	7.7	0.3
C_{Ca}	27–35	66.6	6.16	15.03	1.57	1.13	1.93	0.88	0.93	0.03	0.1	6.0	28.9	7.5	0.4
Разрез Р-33-СУ-2009 (Жангуров). Почва: дерново-карбонатная типичная															
$A1B_{Ca}$	10–30	59.5	6.24	11.96	2.63	0.75	1.79	0.82	0.92	0.06	0.29	6.3	25.5	8.5	0.5
BC_{Ca}	30–45	61.4	6.14	12.41	2.67	0.8	1.83	0.86	0.93	0.06	0.3	6.4	26.7	8.4	0.5
D_{Ca}	30–60	61.3	6.29	12.83	2.77	0.84	1.86	0.84	0.95	0.06	0.33	6.2	26.0	8.1	0.5
Разрез Р-34-СУ-2009 (Жангуров). Почва: горно-лесная подзолистая на выходах известняков															
A2	3(4)–5(6)	77.8	3.28	8.98	0.71	0.3	1.57	1.23	1.01	0.03	0.05	11.9	63.3	14.7	0.2
Bf1	5(6)–10(12)	66.9	6.48	15.38	0.81	1.04	1.82	0.89	0.96	0.03	0.09	5.8	27.6	7.4	0.2
Bf2	10(12)–15	67.6	6.27	15.42	0.94	1.29	1.94	0.95	0.91	0.02	0.08	5.9	28.8	7.5	0.3
BC_{Ca}	15–30	67.8	6.51	15.02	1.13	1.23	1.93	0.99	0.92	0.02	0.07	6.0	27.8	7.7	0.3
C_{Ca}	30–40	67.5	7.16	14.23	1.43	1.21	1.86	0.58	0.88	0.02	0.08	6.1	25.2	8.1	0.4

рую окраску и слабовыраженную комковатую структуру. В почвенном профиле скелетно-грубообломочная часть закономерно увеличивается с глубиной и постепенно переходит в подстилающие блоки и/или крупные обломки коренных карбонатных пород. Часто переход к плотной коренной породе бывает литологически резким, когда почвообразование идет на рыхлых относительно однородных четвертичных отложениях, подстилаемых монолитной плитой (или крупными глыбами пород). В данном случае почвообразующей породой является полибиокластовый известняк темно-серого цвета, крупные обломки которого в нижней части профиля почвы имеют удлиненную угловатую форму с размерами 15–20 см (Жангуров и др., 2011). В составе породы встречаются раковинки фораминифер (до 15%), обрывки сифониковых водорослей (до 10%), обломки створок брахиопод (до 7%), членики криноидей (около 5%), фрагменты створок остракод (5%). Вторичные изменения наблюдаются в виде перекристаллизации цементирующей массы, замещения ее яснокристаллическим кальцитом. Содержание CaO в породе составляет 50–51 (мас.%), MgO – 0.9–1.2 (мас.%).

Почва характеризуется аккумуляцией органического вещества в верхних горизонтах. Величина потери при прокаливании в подстилке составляет 63%. Распределение органического вещества по профилю носит аккумулятивный характер с максимальным его накоплением в гумусоаккумулятивном горизонте A1, местами содержащем перегнойный материал, и с постепенным уменьшением вниз по профилю до 8–5% (табл. 8.2). Высокое содержание обменных оснований по всему профилю связано как с карбонатностью почвообразующей породы (нижняя часть профиля), так и с интенсивным биогенным накоплением обменных катионов (Ca^{2+} – 45–55 ммоль/100 г почвы; Mg^{2+} – 7–8 ммоль/100 г почвы) в органогенных горизонтах (верхняя часть профиля).

Карбонатность породы обусловливает нейтральную реакцию среды в нижней части профиля, поступление и разложение хвойного опада – среднекислую в верхней части ($pH_{сол.}$ 4.90–4.97). Однако, несмотря на возможность протекания кислотного гидролиза в условиях промывного водного режима, данные валового химического состава диагностируют отсутствие элювиально-иллювиальной дифференциации профиля и выщелачивания оснований (табл. 8.3).

При определенных условиях (за счет дополнительного увлажнения вследствие латерального стока) у подножия склонов чугр возможно усиление процессов выщелачивания оснований и формирование **дерново-карбонатных выщелоченных почв** с мощным (до 65–75 см) профилем. Характеристика таких почв дана нами на примере двух разрезов, заложенных в бассейне среднего течения р. Илыч, выше по течению от кордона Исперед.

Разрез Р-54-08 (Лаптева) характеризует почвы нижней части склона чугры юго-восточной экспозиции, левый берег р. Илыч, урочище Лек-из (62°34′35.9″ с.ш., 58°10′13.4″ в.д.). Пихтово-елово-березовый лес разнотравно-папоротниковый. Насаждение сложное по составу и структуре, состоит из трех пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.7–0.8. Первый полог (сомкнутость 0.7) сформирован деревьями *Betula pubescens* VII–IX классов возраста (8 единиц по составу) с примесью *Picea obovata*, *Abies sibirica* (по 1 единице) и *Pinus sibirica*. Высота стволов *Betula pubescens* составляет 16–20 м, диаметр – 20–30 (38) см. Во втором пологе (высота 10–12 м, сомкнутость крон 0.2–0.3) участие *Betula pubescens* снижается (4 единицы по составу). Одновременно возрастает доля *Picea obovata* (4 единицы по составу) и *Abies sibirica* (2 единицы). В третьем пологе (высота 4–6 м, сомкнутость крон 0.2–0.3) превалирует *Abies sibirica* (7 единиц по составу), имеется примесь *Picea obovata* (2 единицы). *Picea obovata* и *Abies sibirica* активно возобновляются. Отмечен единичный подрост *Pinus sibirica*. Разреженный подлесок образован *Ribes hispidulum*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus*, *Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый покров хорошо развит (ОПП 60–80%), состоит из нескольких подъярусов. В первом подъярусе (высота 90–120 см) встречаются *Aconitum septentrionale*, *Chamaenerion angustifolium, Crepis sibirica, Milium effusum, Thalictrum minus*. Во втором подъярусе (высота 60–80 см) отмечены *Actaea erythrocarpa*, *Diplazium sibiricum*, *Geranium albiflorum*, *Paeonia anomala*. В третьем подъярусе (высота 20–40 см) растут *Carex rhizina*, *Gymnocarpium dryopteris, Paris quadrifolia, Phegopteris connectilis, Rubus saxatilis, Stellaria bungeana*. Четвертый подъярус (5–10 см) формируют *Adoxa moschatellina*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*. Видовая насыщенность – 31 таксон. К числу наиболее обильных видов относятся *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris, Rubus saxatilis, Oxalis acetosella* (относительное покрытие по 15–20%). По 3–5% составляет удельное покрытие *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis obtusata, Dryopteris expansa*, *Linnaea borealis*, *Milium effusum, Maianthemum bifolium*, *Phegopteris connectilis, Stellaria bungeana, S. holostea, Trientalis europaea*. ОПП напочвенного покрова – 20–25%. Мхи приурочены к колодам, пристволовым повышениям. Наиболее обилен *Pleurozium schreberi*. По 20% составляет удельное покрытие *Hylocomium splendens*, *Dicranum fuscescens*, по 5% – *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Морфологическое строение профиля:

A0 [Oao]	0–3(4) см	Рыхлая подстилка, пронизана корнями древесных и травянистых растений, включения минеральной массы за счет выбросов почвенных животных. Переход постепенный;
A1 [AY]	3(4)–10(15) см	Серый, неоднородный по цвету средний суглинок: часть агрегатов вдоль ходов дождевых червей и крупных пор прокрашена в более темные тона, часть – имеет бурый цвет; комковато-зернисто-порошистый, пористый, обилие корней и ходов дождевых червей, свежий. Переход заметный по цвету;
A1B [AYB]	10(15)–19(21) см	Палево-бурый суглинок, по ходам крупных пор – темное прокрашивание; комковатый, пористый, свежий, корни. Переход постепенный;
B1 [B]	19(21)–30 см	Бурый средний суглинок, крупнокомковатый, пористый, местами кремнеземистая присыпка, единичные корни, свежий. Переход постепенный;
B2 [B_{Ca}]	30–55 см	Бурый тяжелый суглинок, на отдельных агрегатах коричневатые натеки и темно-серые гумусированные пятна, приуроченные к обломкам карбонатов и ходам дождевых червей, структурирован, комковатый, пористый, свежий, корни единичные. Переход постепенный;
BC_{Ca} [BC_{Ca}]	55–65 см	Темно-бурый тяжелый суглинок, с четкими гумусированными пятнами по поверхности (вокруг) карбонатов, комковатый, пористый. Свежий. Переход постепенный;
C_{Ca} [C_{Ca}]	65–75 см	Бурый суглинок с включением рыхлых, выветрелых обломков карбонатов.

Почва: дерново-карбонатная выщелоченная (серогумусовая остаточно-карбонатная).

Разрез 26-СУ-2009 (Жангуров) заложен на левом берегу р. Илыч на участке скальных выходов крупных глыб известняков, напротив кордона Исперед (62°33′21.9″ с.ш., 58°05′40.9″ в.д.), в средней части крутого (угол наклона 20–22°) склона северной экспозиции, в ельнике папоротниковом. В составе древостоя ель высотой 23–24 м, кедр, береза, в подлеске *Sorbus sibirica, Rubus idaeus, Rosa acicularis*. Травяно-кустарничковый ярус представлен крупнотравьем: *Aconitum septentrionale, Milium effusum, Geranium sylvaticum,*

Dryopteris expansa, D. carthusiana. Equisetum sylvaticum. Мохово-лишайниковый ярус угнетен.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–2 см	Серый слаборазложившийся лесной опад, листья, ветви, рыхлый, сухой. Переход постепенный;
АдерА1 [AY]	2–15 см	Серовато-коричневый средний суглинок, рыхлый, свежий, густо переплетен корнями трав. В нижней части горизонта структура комковато-зернистая. Встречаются дождевые черви, древесные корни диаметром 1–3 см. Переход отчетливый по цвету, граница волнистая;
AB [AYB]	15–30 см	Коричневато-светло-серый суглинок, комковато-порошистый, рыхлый, свежий. Ходы дождевых червей. Включения тонких корней диаметром 1–3 мм. Переход заметный по цвету;
B [BC_{Ca}]	30–50 см	Серовато-коричневый суглинок, мелкокомковато-порошистый, рыхлый, слабоуплотнен, влажный, единичные корни. Переход постепенный, по появлению обломков карбонатных пород;
BC_{Ca} [C_{Ca}]	50–65 см	Серовато-коричневый суглинок, рыхлый, с глубины 55 см преобладают обломки пород слабоокатанной формы, обильно вскипающие от HCl. Мелкозем вскипает с 50 см.

Почва: дерново-карбонатная выщелоченная (серогумусовая остаточно-карбонатная).

Для рассмотренных почв характерно более глубокое залегание обломков карбонатов (на глубине 50–70 см), отсутствие вскипания мелкозема от обработки раствором HCl в верхней части профиля, формирование четко выраженного гумусоаккумулятивного горизонта мелкокомковато-порошистой или мелкокомковато-зернисто-порошистой структуры под грубогумусной подстилкой. В нижней части профиля, в области распространения обломков карбонатов, фиксируются черные гумусированные пятна, обусловленные закреплением гумусовых соединений в форме гуматов кальция.

Почвы в верхней части профиля сильнокислые (табл. 8.2), особенно гумусоаккумулятивные горизонты, располагающиеся непосредственно под лесной подстилкой ($pH_{сол.}$ 3.73–3.99). Мелкозем в нижней части профиля, в области распространения обломков карбонатов, имеет слабокислую или близкую к нейтральной реакцию среды. Степень насыщенности основаниями в верхних органоген-

ных горизонтах, включая гумусоаккумулятивный, 44–56%, книзу возрастает до 77–96%. В срединных горизонтах прослеживается снижение содержания обменных оснований с максимумом их накопления в подстилке и нижнем минеральном горизонте с обломками карбонатов. Несмотря на наличие карбонатов, гумусированность минеральной части профиля невысока: в подстилке отмечается накопление грубого гумуса (потери при прокаливании составляют 30–31%), в гумусоаккумулятивном горизонте, ограниченном глубиной 10–15 см, содержание гумуса на уровне 5.2–7.4%. В нижележащей толще содержание гумуса составляет 1.2-1.7% (разрез Р-54-08) и 3.0–3.2% (разрез 26-СУ-2009). Выщелоченность минеральной толщи рассмотренных почв обусловлена, по всей видимости, активной миграцией почвенных растворов в условиях более мощного профиля и периодического переувлажнения верхних горизонтов, которое фиксируется по возрастанию значений коэффициента Швертмана до 0.6–0.8 (особенно в разрезе Р-56-08).

Дерново-карбонатные почвы могут формироваться не только на элювии карбонатных пород, но и на бескарбонатных покровных суглинках, подстилаемых известняками. В этом случае обогащение почв обменными катионами кальция и магния происходит за счет подтягивания и накопления оснований. Примером такого случая формирования дерново-карбонатной выщелоченной почвы является разрез Р-19-ПВ (Попов) (Почвы Печоро-Илычского..., 1972), заложенный в бассейне верхней Печоры в 13 км юго-восточнее кордона Шежим, в области развития сильно карстующихся известковых пород на плоской части куполообразной чугры с отметкой 260 м над ур.м. (известковый останец перекрыт ледниковыми отложениями малой мощности). Растительность представлена елово-березовым лесом с редкой примесью пихты и единичного кедра. Высота деревьев 20–22 м, диаметр 16–32 см. Имеется сухостой пихты. Подрост преимущественно еловый, единично кедр, высотой от 0.4 до 2.0 м. В подлеске *Sorbus sibirica*. В травяно-кустарничковом покрове *Calamagrostis purpurea, Dryopteris expansa, Oxalis acitosella, Equisetum sylvaticum, Stellaria bungeana, Aconitum septentrionale, Rubus saxatilis, Vaccinium myrtillus*. Под покровом разнотравья зеленые гипновые мхи.

Морфологическое строение профиля:

АдерА0 [О]	0–6 см	Темно-коричневая подстилка, среднеразложившаяся, рыхлая, дождевые черви. Переход резкий;
А1А2 [АУ]	6–13 см	Темно-бурый суглинок, сильно прогумусированный, рыхлый, имеет ярко выраженную мелкозернистую структуру, пронизан тонкими корнями. Переход ясный;

B1 [BC]	13–32 см	Суглинок темно-бурый, слабо прогумусирован, не оглеен, пронизан тонкими корнями до глубины 23 см, в нижней части горизонта корней меньше;
C [C_{Ca}]	с 43 см	Известняк.

Почва: дерново-карбонатная выщелоченная (серогумусовая остаточно-карбонатная).

Наиболее существенным проявлением дернового процесса является аккумуляция гумуса и питательных веществ в верхних горизонтах профиля (табл. 8.2). Несмотря на заметное накопление оснований в верхнем органогенном горизонте, почвы кислые ($pH_{сол.}$ 3.3–4.1), ненасыщены основаниями (степень насыщенности основаниями 48–56%). Однако выделенный автором горизонт A1A2, судя по морфологическому описанию и данным химического анализа, вряд ли можно отнести к оподзоленному. Он содержит значительное количество органического вещества (11.7% гумуса) и обменных оснований (сумма катионов кальция и магния – 20 ммоль/100 г почвы). Признаки разрушения минералов отсутствуют. О выщелачивании можно судить по некоторому уменьшению содержания обменных оснований в срединных горизонтах (16.1–16.9 ммоль/100 г почвы) по сравнению с верхними органогенными горизонтами (20–48 ммоль/100 г почвы) и мелкоземом нижнего горизонта, залегающего между плитами известняка (25 ммоль/100 г почвы). Протеканию процессов выщелачивания способствует продуцирование кислых органических веществ, о чем свидетельствуют высокие значения гидролитической кислотности (43.6 ммоль/100 г почвы в горизонте A0Адер., 28.9 – в горизонте A1A2) и величины pH солевой вытяжки в минеральных горизонтах почвы ($pH_{сол.}$ 3.3–3.8). Автором почва диагностирована как дерново-карбонатная, но скорее всего, она ближе к дерново-карбонатной выщелоченной или, по новой классификации, к серогумусовой (дерновой) остаточно-карбонатной.

На скальных выходах карбонатных пород геологического памятника природы Лек-из и плоских вершинах приилычских чугр нами описаны почвы, несколько отличающиеся от типичных дерново-карбонатных. Геологический памятник природы Лек-из представляет собой живописную группу скал с протяженностью выходов около 200 м. Они сложены мощными, поставленными вертикально пластами известняков (рис. 11), которые образуют высокие стены, разделенные неглубокими ущельями, возникшими на месте менее устойчивых к выветриванию пластов (Сандула, 2008). Поверхность скал занимают средневозрастные и приспевающие бе-

резняки зеленомошного типа, которые с течением времени, вероятно, будут замещаться темнохвойными сообществами аналогичного типа леса (Дубровский, 2009).

Разрез 34-СУ-2009 (Жангуров) заложен на центральном плато-образном выступе скалы Лек-из (63°34′31.9″ с.ш., 58°09′55.9″ в.д.) в березняке бруснично-костянично-зеленомошном. Древостой одноярусный (высота 6–12 м, диаметр стволов 4–12 см), доминирует *Betula pubescens*. В подросте береза замещается елью. Характерной чертой сообществ является наличие выраженного кустарникового яруса из *Juniperus communis*. В слабо сомкнутом (ОПП 30–40%) травяно-кустарничковом ярусе содоминируют кустарнички *Vaccinium vitis-idaea, V. myrtillus* и *Rubus saxatilis*. В сомкнутом мохово-лишайниковом ярусе помимо типичных зеленых мхов заметную роль играют лишайники из рода Cladonia.

Морфологическое строение профиля:

A0′ [O1]	0–1(3) см	Маломощная сухоторфянистая подстилка, зеленые мхи, в верхней части хвоя, веточки. Переход по цвету;
A0″ [O2]	1(3)–3(4) см	Темно-коричневая слаборазложившаяся подстилка, местами черная из-за включений послепожарных углей размерами до 1 см. Древесные и кустарничковые корни. Включения окатанной гальки до 2 см. Единично встречаются дождевые черви. Переход отчетливый по цвету, граница неровная;
A2 [EL]	3(4)–5(6) см	Неоднородно окрашен: на общем серовато-белесом фоне темно-серые и черные затеки и пятна с подстилки. Пылеватый суглинок, рыхлый, свежий, листовато-чешуйчатая структура. Небольшие включения послепожарных углей, древесные и кустарничковые корни. Горизонт прерывист, выражен не на всех стенках разреза, представлен чаще светло-серой окраской. Переход отчетливый по цвету, граница неровная;
Bf1 [BM]	5(6)–10(12) см	Яркий коричневато-бурый суглинок, мелкопористый, свежий, уплотнен. Ореховато-комковатая структура. Обильно древесные корни толщиной 2–5 мм, реже до 1 см. На контакте с горизонтом A2 включения углей. Переход постепенный;
Bf2 [B]	10(12)–15 см	Более светлый желтовато-бурый суглинок комковато-порошистой структуры, плотный, единично корни. Переход постепенный;

BC_{Ca} [BC_{Ca}]	15–30 см	Несколько более светлой окраски плотный суглинок, комковато-мелкоореховатая структура, собранная изначально в небольшие плитки толщиной до 0.5–1.0 см. Переход постепенный по появлению обломков карбонатных пород, вскипающих от HCl, мелкозем вскипает в зоне контакта с породой;
C_{Ca} [C_{Ca}]	30–40(42) см	Светло-желтый суглинок, плотный, ореховато-комковатой структуры. С 35 см залегают крупные глыбы известняков (20–25 см) окатанной формы. На поверхности обломков пород видимые трещины, характерна карбонатная белая корочка выветривания толщиной 2-3 мм, порода легко режется ножом. Глубже начинается скальная порода. Морфологически цвет корки выветривания отчетливо отличается от цвета внутренней центральной части породы.

Почва: горно-лесная подзолистая на карбонатных отложениях (элювиально-метаморфическая остаточно-карбонатная (?).

Данная почва формируется под пологом растительного сообщества, находящегося в процессе послепожарной демутационной сукцессии. Характер нижних ярусов описанного здесь фитоценоза определяет развитие профиля, который отчетливо дифференцирован на генетические горизонты по элювально-иллювиальному типу. Под маломощной подстилкой А0 залегает фрагментарный элювиальный горизонт А2 – серовато-белесый, листоватый, мощностью до 2 см, переходящий в иллювиальный горизонт В – коричневато-бурый, светлеющий книзу суглинок. Глубже идет постепенный переход к почвообразующей породе и на глубине 30–50 см характерно резкое подстилание сильнотрещиноватой коренной породы. В верхних минеральных горизонтах отчетливо диагностируются включения послепожарных углей, особенно в нижней части подстилки на контакте с подзолистым горизонтом А2. Гумусоаккумулятивный горизонт не выражен. Текстурная дифференциация отсутствует, однако срединные горизонты имеют хорошо выраженную педогенную структуру – ореховато-комковатую или комковато-порошистую.

Почвообразование идет на тяжелосуглинистых отложениях (табл. 8.1), перекрывающих сильно гранулированные полибиокластовые и биокластово-водорослевые известняки, и, по всей видимости, не связанных с ними генетически. Известняки имеют белесовато-серую, местами темно-серую окраску и отличаются мелкобиокластовой структурой. В их составе в равных количествах можно наблюдать остатки водорослей Ungdarella и обломки

мелких брахиопод. Вторичные изменения выражены в виде равномерной грануляции породы и наличия тонких кальцитовых прожилок. Содержание CaO в породе составляет 50–54 (мас.%), что является вполне типичным для подобных пород. В отличие от рассмотренных выше почв, в этом профиле практически на всех обломках известняков отчетливо выражены карбонатные корочки выветривания (кутаны). Вероятно, основным процессом внутрипочвенного выветривания породы является инситная (от словосочетания «in situ» – на месте) дезинтеграция плотной породы в мелкозем. Кутаны выветривания представляют собой рыхлую неровную корку мощностью 1–3 мм серовато-белесоватой окраски; граница между коркой выветривания и плотной породой резкая.

Для рассмотренной почвы характерна высокая кислотность: величина pH солевых вытяжек в минеральной части профиля составляет 3.25–3.69 (табл. 8.2). Только горизонты лесной подстилки и мелкозема на контакте с породой отличаются незначительным снижением кислотности до 4.31–4.66 единиц pH. Высокие значения гидролитической кислотности (12.8–36.7 ммоль/100 г почвы) в верхней части профиля обусловливают малую (32–58%) степень насыщенности основаниями, которая книзу возрастает до 90%. Обменная кислотность практически на 100% обусловлена ионами алюминия, за исключением горизонта лесной подстилки, где основную роль в создании кислотности играют протоны органических кислот, образующихся в процессе разложения растительного опада. Профильное распределение обменных оснований имеет два макимума, один из которых обусловлен биофильным накоплением элементов в лесной подстилке, второй приурочен к мелкозему, залегающему на контакте с плитами известняка.

Элювиальный горизонт A2 обеднен по сравнению с нижележащей толщей илистой фракцией и фракцией физической глины (табл. 8.1). Профиль почвы четко дифференцирован по валовому содержанию SiO_2, Al_2O_3 и Fe_2O_3: горизонт A2 отличается относительным возрастанием содержания кремния и обеднением по сравнению с исходной почвообразующей породой железом, алюминием, кальцием (табл. 8.3). Содержание оксалаторастворимых форм соединений железа низкое (0.07–0.21%), слабо дифференцировано по профилю. Элювиально-иллювиальная дифференциация более четко выражена при рассмотрении профильного распределения аморфных форм алюминия. Максимальное накопление дитионитрастворимых форм соединений Fe_2O_3 (1.9%) фиксируется в горизонте Bf, залегающем непосредственно под элювиальным горизонтом.

Учитывая суглинистый гранулометрический состав почвы и элювиально-иллювиальный характер профильной дифференциации, данная почва отнесена нами к горно-лесным подзолистым, сформированным на выходах известняков. Такие почвы, как свидетельствует анализ имеющейся литературы, ранее не были описаны на территории Республики Коми. В соответствии с классификацией почв России (2004, 2008) они, учитывая отсутствие текстурной дифференциации, наличие сочетания маломощного подстилочного горизонта с осветленным элювиальным и хорошо выраженным срединным горизонтом с ореховато-комковатой структурой, обусловленной проявлением структурного метаморфизма, более соответствуют типу элювиально-метаморфических, подтипу остаточно-карбонатных в отделе структурно-метаморфических почв (профиль почвы: О–EL–BM–BCca–Cca). Элювиально-метаморфические почвы в классификации почв 1977 года (Классификация..., 1977) не выделялись, почвы с подобным профилем относили к глееподзолистым или подзолистым в типе подзолистых почв (Полевой определитель..., 2008).

Второй профиль проблемного классификационного положения описан нами выше по течению на меридиональном отрезке р. Илыч при маршрутном обследовании почвенно-растительного покрова левобережной чугры напротив о-ва Бияизъяди.

Разрез Р-41-08 (Лаптева) заложен на небольшом платообразном понижении на вершине чугры (62°33′0.9″ с.ш., 58°12′41.3″ в.д.). Левый берег р. Илыч. Елово-березовый лес разнотравно-папоротничковый. Древостой пирогенного происхождения, состоит из двух пологов. Общая сомкнутость крон составляет 0.8. В основном, первом, пологе (сомкнутость крон до 0.7) абсолютно доминирует *Betula pubescens* V–VII классов возраста. Высота деревьев составляет 14–18 м, диаметр стволов – 16–20 см. Разреженный второй полог (сомкнутость крон 0.2–0.3, высота 4–6–10 м) более сложный по составу. В нем превалирует *Picea obovata* (8 единиц по составу), имеется примесь *Betula pubescens* (2 единицы) и *Abies sibirica* (единичные экземпляры). Отмечено активное возобновление *Picea obovata*, слабое – *Abies sibirica*, а также единичный подрост *Pinus sibirica, Populus tremula*. Разреженный подлесок состоит из *Lonicera pallasii, Rosa acicularis, Sorbus sibirica*. Травяно-кустарничковый покров густой (ОПП 70–85%), разнообразный по видовому составу (зарегистрировано 39 таксонов). По высоте растений выделяются несколько подъярусов. Первый из них (высота 100–130 см) образован *Aconitum septentrionale, Angelica sylvestris, Calamagrostis obtusata, C. purpurea, Chamaenerion angustifolium*, *Milium effusum, Thalictrum minus*. Во втором подъярусе (40–60 см) встречаются

Cirsium heterophyllum, Hieracium laevigatum, Geranium albiflorum, Melica nutans. В третьем подъярусе (20–30 см) сосредоточены наиболее обильные растения: доминанты – *Gymnocarpium dryopteris, Vaccinium myrtillus* (удельное покрытие до 20%), а также *Avenella flexuosa, Hieracium vulgatum, Paris quadrifolia, Rubus saxatilis, Stellaria bungeana, S. holostea*. В четвертом подъярусе встречаются *Linnaea borealis, Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Trientalis europaea* (удельное обилие по 3–5%). Напочвенный покров фрагментарный (ОПП 15–20%). Мхи приурочены к колодам, приствоповым повышениям. Наиболее обычен и обилен *Pleurozium schreberi*, 20% составляет удельное покрытие *Hylocomium splendens*, по 3–5% – *Dicranum fuscescens, D. scoparium*, видов рода Brachythecium.

Морфологическое строение профиля:

A0 [O]	0–3 см	Лесная подстилка из листьев березы, трав, веток. В нижней части темно-серая, переплетена корнями растений, переход постепенный;
A1 [AY]	3–11 см	Серый суглинок, комковато-порошистый, пористый, свежий, растительные остатки, корни, книзу светлеет, приобретая палевый оттенок. Переход постепенный;
A1A2 [AYel]	11–18 см	Палевый суглинок, структурирован, агрегаты мелкие, угловатые неправильной формы, пористый, корни. Переход постепенный;
B [BM]	18–35 см	Бурый суглинок, структурирован, агрегаты мелкие, слабая кремнеземистая присыпка по граням, пористые, свежий. Переход постепенный;
B_{Ca} [B_{Ca}]	35–50 см	Бурый суглинок, агрегирован, на гранях агрегатов хорошо выражена светлая кремнеземистая присыпка, хорошо выражена горизонтальная делимость, дождевые черви, ходы червей, растительные остатки, свежий, присутствуют карбонаты, мягкие, хорошо разрушаются, выветрелые.

Почва: дерново-карбонатная оподзоленная (дерново-элювиально-метаморфическая остаточно-карбонатная (?).

Профиль данной почвы отличается сочетанием верхних горизонтов, типичных для ранее описанных дерново-карбонатных почв (лесная подстилка небольшой мощности, переходящая в гумусоаккумулятивный горизонт), со срединными горизонтами, морфологические признаки которых свидетельствуют о протекании подзолистого процесса. Ими являются палевая окраска горизонта A1A2, залегающего под гумусоаккумулятивным горизонтом, и наличие хорошо выраженных скелетан по граням агрегатов в

нижней части профиля. Однако профиль почвы не дифференцирован ни по гранулометрическому составу (табл. 8.1), ни по содержанию дитионитрастворимых форм железа (табл. 8.2). Распределение аморфных форм железа и алюминия отличается постепенным снижением их содержания вниз по профилю. Только в содержании обменных катионов четко прослеживается выщелачивание кальция и магния из срединных горизонтов, которое в наибольшей степени выражено в горизонте A1A2.

По совокупности морфологических признаков, несмотря на отсутствие четко выраженной элювиально-иллювиальной дифференциации по содержанию ила, валовых и подвижных форм соединений железа и алюминия, данная почва отнесена нами к дерново-карбонатным оподзоленным. По всей видимости, в данном случае на формирование почвы определенное влияние оказали либо склоновые процессы (перенос материала), либо ветровальные турбации, которые многие авторы считают важнейшим элементом специфики таежного почвообразования (Васенев, Таргульян, 1995; Бобровский, 2010), в том числе и на территории Печоро-Илычского заповедника (Семиколенных и др., 2013). Формирование ветровально-почвенных комплексов и сопутствующее им перемешивание верхних горизонтов почв нарушает их исходную дифференциацию и объясняет отсутствие проявления альфегумусовых процессов.

Таким образом, морфологическая дифференциация рассматриваемых профилей карбонатных почв во многом определяется литолого-геоморфологическими условиями – развитием почв на щебнистом элюво-делювии, обогащенном обломками коренных карбонатных пород. Почвы характеризуются преимущественно кислой реакций среды верхних горизонтов, что подчеркивает влияние растительности на кислотность почв. В нижней части профилей почв реакция среды становится нейтральной. Высокая насыщенность почвенного поглощающего комплекса основаниями является результатом биологической аккумуляции зольных элементов растительностью и декарбонатизации горных пород. Основными почвообразовательными процессами являются поверхностное накопление низкозольной подстилки, гумусообразование, выщелачивание, оподзоливание, Al-Fe-иллювиирование, дезинтеграция породы в мелкозем и внутрипочвенное физическое выветривание. Рассмотренные почвы образуют своеобразный ряд по мере уменьшения крутизны склона и нарастания мощности отложений: дерново-карбонатные перегнойные → дерново-карбонатные типичные → дерново-карбонатные выщелоченные → дерново-карбонат-

ные оподзоленные. Дерново-карбонатные оподзоленные почвы являются переходными к дерново-подзолистым и при дальнейшем развитии подзолистого процесса эволюционируют в дерново-подзолистые остаточно-карбонатные (Кузьмин, Хисматуллин, 1968; Копосов, 1981).

Использование профильно-генетического подхода и принципов, реализованных в новой «Классификации и диагностике почв России» (2004, 2008), позволило рассмотреть номенклатуру и классификационное положение выделенных почв с иных позиций. Это значительно расширило представление о реально существующем разнообразии почв, формирующихся на карбонатных породах, на уровне выделения новых типов и подтипов. С одной стороны, увеличение почвенного разнообразия обусловлено тем, что в основе классификации 2004 г. лежат особенности морфологического строения почв, отражающие процессы их формирования, реализуемые в системе диагностических горизонтов и генетических признаков. С другой – следует признать, что не все диагностические признаки горизонтов, представленных в «Классификации и диагностике почв России» (2004) и «Полевом определителе почв России» (2008) адекватно отражают природное разнообразие почв на карбонатных породах. Как справедливо отмечает С.В. Горячкин: «...существует целый ряд проблем с выделением органо-минеральных горизонтов карбонатных почв Севера. Современная классификация допускает для насыщенных гумусовых горизонтов название темногумусовых AU и перегнойно-темногумусовых AH. Ни тот, ни другой адекватно не отображает тот темный практически грубогумусный горизонт, который формируется на плотных карбонатных породах» (цит. по: Горячкин, 2010, стр. 223).

В рамках усовершенствования и доработки «Классификации и диагностики почв России» (2004) предлагаем ввести в тип «литоземы перегнойно-темногумусовые» новый подтип «дерново-литоземы перегнойно-темногумусовые» (строение профиля: О–АН–AYca-BCca–Cca, см. описание разреза 56-08). Почвы, диагностируемые нами как «литоземы серогумусовые остаточно-карбонатные» (строение профиля: О–AY–BCca–Cca, см. описание разреза 31-С.У.-2009; 19-ПВ) по морфологическому строению профиля, физико-химическим и химическим свойствам стоят ближе всего к типу «карбо-литоземов темногумусовых», однако в последних не предусмотрено выделение серогумусового горизонта AY, который отчетливо диагностируется по морфолого-аналитическим свойствам. Было бы более логично подобные почвы представлять как тип «карболитоземов серогумусовых» и ввести их в классификацию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник – одна из крупнейших особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения на европейском северо-востоке России. На его долю в границах Республики Коми приходится всего лишь 1.73% площади, вместе с охранной зоной – 2.92% (Дегтева и др., 2011). Однако в пределах этой относительно небольшой территории, приуроченной преимущественно к предгорьям и горам Северного Урала, представлено значительное разнообразие природных комплексов, характеризующих различные экологические условия равнинных, предгорных и горных ландшафтов бореальной зоны (Особо охраняемые..., 2011). Выделенные ландшафтные области (равнинная, предгорная, горная) отличаются большим своеобразием, проявляющимся в особенностях геоморфологии, рельефа, почв и растительного покрова.

Наземные экосистемы резервата практически не нарушены деятельностью человека, что обусловило сохранение здесь не только биоразнообразия таежных и горных природных комплексов в первозданном виде, но и ареалов редких и эндемичных видов растений, а также ключевых местообитаний редких видов животных (Природное наследие Урала..., 2012). Это предопределило проведение на протяжении почти более 80 лет активных исследований, направленных на изучение растительного и животного мира наземных и водных экосистем в основных ландшафтных зонах Печоро-Илычского заповедника. Начиная с 20–30-х гг. прошлого столетия, резерват занимает ведущее место в качестве одного из основных полигонов для развертывания многолетних стационарных и маршрутных наблюдений за формированием разнообразия, структуры и динамики сообществ растений, почвенных беспозвоночных, наземных позвоночных животных, орнито- и ихтиофауны.

Основная цель организации Печоро-Илычского заповедника – сохранение биологического разнообразия природных комплексов, а также мест обитания/произрастания редких таксонов животных, растений и грибов. Однако сохранение биологического разнообразия (разнообразия биологических объектов) без сохранения почвенного разнообразия в принципе невозможно (Добровольский,

Никитин, 2000; Никитин и др., 2007). В связи с этим созданная в России, в том числе и в Республике Коми, сеть ООПТ является уникальной научно-исследовательской базой для решения многих ключевых вопросов как охраны почв (выявление природного разнообразия почв, сохранение эталонных и редких почв), так и фундаментальных проблем почвообразования (изучение механизмов и процессов формирования и эволюции почв в целинных ненарушенных природных экосистемах, выявление роли биотических и абиотических факторов в развитии почв и почвенного покрова).

Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника неоднократно служили объектами исследований сотрудников Института биологии Коми НЦ УрО РАН (ранее Коми филиала АН СССР). Основная часть полученных во второй половине XX в. материалов о почвах резервата, в том числе и почвенная карта М 1 : 200 000, не были опубликованы, хранились в виде рукописных отчетов в фондах Коми НЦ УрО РАН. В начале XXI в. в рамках выполнения целенаправленных исследований были получены новые научные данные, дополняющие и расширяющие представление о разнообразии и свойствах почв этой в своем роде уникальной территории (Втюрин, 2005; Дегтева и др., 2010; Жангуров и др., 2012, 2013; Жангуров, Дубровский, 2013). На основании материалов оригинальных почвенных исследований, архивных и опубликованных данных в монографии представлена детальная характеристика морфологического строения и физико-химических свойств почв, определяющих специфику почвенного покрова заповедника. Особенности почвенного разнообразия рассмотрены в соответствии с выделенными на территории резервата почвенными округами, в целом соответствующими его трем основным ландшафтным районам – равнинному, предгорному и горному. Отдельно рассмотрены интразональные почвы – болотные, аллювиальные и карбонатные, формирование которых связано с проявлением специфических условий почвообразования: заболачиванием; затоплением паводковыми водами и ежегодным отложением аллювия; развитием профиля почв на нетипичных для таежной зоны почвообразующих породах – элюво-делювии известняков. Учитывая значимую роль растительности в протекании ведущих почвообразовательных процессов – гумусо-, торфо- и подстилкообразовании, гумусонакоплении, минерализации и гумификации – особое внимание уделено характеристике растительного покрова, под пологом которого формируется тот или иной тип почвы.

Параллельное использование при характеристике почв резервата двух классификаций – новой классификации почв России (2004, 2008) и региональной (Забоева, 1975; Атлас почв Республики Коми, 2010) – позволило шире взглянуть на реально существующее разнообразие почв, представленных в пределах Печоро-Илыч-

ского заповедника, и существенно расширить их систематический список. С учетом обобщения всех имеющихся материалов (личных, архивных, опубликованных) в свете новой классификации почв на территории резервата выделено 94 подтипа почв, относящихся к 34 типам, 10 отделам и четырем стволам (см. главу 2, табл. 2.1). Описаны новые для территории Печоро-Илычского заповедника почвы: светлоземы иллювиально-(гумусово)-железистые глееватые, дерново-подзолистые текстурно-дифференцированные, дерново-криометаморфические почвы, различные подтипы дерново-подбуров (в том числе глеевых) и дерново-подзолов.

Уточнено классификационное положение подзолистых почв, формирующихся под пологом темнохвойных и смешанных лесов на мощных суглинистых отложениях в условиях равнинных ландшафтов увалистого почвенного округа. Показано, что наряду с типичными глее-подзолистыми текстурно-дифференцированными почвами здесь встречаются глее-подзолистые почвы с микропрофилем подзола, подзолисто-глеевые, дерново-подзолистые, светлоземы, а также элювиально-метаморфические глееватые почвы. Последние характерны в большей степени для надпойменных террас речных долин.

В горных ландшафтах увалистого и североуральского почвенных округов ведущую роль в формировании почв играют процессы альфегумусового почвообразования (альфегумусовое иллювиирование, альфегумусовое и редокс-альфегумусовое подзолообразование), определяющие развитие различных подтипов подзолов и подбуров, а также метаморфические процессы, с протеканием которых связано формирование различных подтипов буроземов.

Следует отметить, что для хребтов западного макросклона Северного Урала характерным является практически повсеместное распространение подзолов. Они встречаются на всех высотных поясах – от горно-лесного до горно-тундрового, формируются под разными типами растительности и приурочены к суглинистому щебнистому элювию или элюво-делювию кислых метаморфических пород, занимающих склоны средней крутизны. Крутые склоны вне зависимости от отметок абсолютных высот занимают петроземы и литоземы, развитие профиля которых лимитируется близким подстиланием плотными породами и активным эрозионным (боковым) массопереносом. Более четко высотная поясность прослеживается в характере распространения буроземов и подбуров. Первые представлены преимущественно в горно-лесном поясе на хорошо дренированных пологих и средней крутизны склонах, вторые – в подгольцовом и горно-тундровом поясах. Многими авторами неоднократно подчеркивалась приуроченность буроземов к высокотравным лесам (Фирсова, Дедков, 1983; Семиколенных и

др., 2013). Однако, как показали наши исследования, в увалистом почвенном округе на склонах парм и чугр они могут встречаться как в темнохвойных и смешанных лесах высокотравных, так и под пологом разнотравно-кустарничково-зеленомошных насаждений. Это требует проведения детальных исследований, направленных на выявление взаимосвязи биотических и абиотических факторов в формировании почв с бурым недифференцированным профилем в предгорьях и горно-лесном поясе Северного Урала.

Несмотря на значительный массив полученных за последние годы данных о разнообразии почв Печоро-Илычского заповедника как в различных ландшафтных зонах, так и различных высотных поясах горных хребтов, необходимо обратить внимание на следующее. В формировании почвенного покрова как равнинных, так и склоновых ландшафтов в пределах увалистого и североуральского почвенных округов значимую роль играют процессы ветровала, обусловливающие сложную микромозаичную структуру почвенного покрова и формирование различных подтипов турбированных почв. Разнообразие геоморфологических условий, многообразие экотопов, демутационные сукцессии после ветровалов и пожаров определяют выраженную пестроту растительного покрова и, соответственно, разнообразие и мозаичность почвенного покрова. На территории заповедника выделены почвы, которые в настоящее время еще не нашли своего места в новой классификации почв России – это «стагносоли», описанные А.А Семиколенных с соавторами (2013), дерново-литоземы, выявленные, охарактеризованные и предложенные нами для включения в классификацию почв России. Недостаточно изучены с точки зрения механизмов почвообразования, вклада биотического и литогенного факторов в формирование профиля дерново-криометаморфические и (дерново)-элювиально-метаморфические остаточно-карбонатные почвы. Лишь частично затронуто и далеко не в полной мере охарактеризовано многообразие почв горных лугов и луговинных тундр. Требуют дальнейшего исследования почвы экотонных полос, характеризующих переходы от равнинных ландшафтов к горным и между различными высотными поясами в пределах горных склонов. Практически не рассмотрены особенности гумусообразования в различных высотных поясах хребтов западного макросклона Северного Урала и их связь с микроклиматическими характеристиками экотопов, спецификой состава и условиями функционирования почвенной биоты. Решение этих вопросов – дело будущих исследований, которые могут быть успешно реализованы на основе комплексного подхода, включающего тесное сотрудничество почвоведов, геоботаников, микробиологов, зоологов и геологов.

ЛИТЕРАТУРА

Алейников А.А., Бовкунов А.Д. Микромозаичная организация крупнопапоротниковых и высокотравных пихто-ельников Печоро-Илычского заповедника // Известия Пензенского государственного педагогического университета. Естественные науки, 2011. № 25. С. 38-46.

Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. С. 287.

Александровский А.Л. Этапы и скорость развития почв в поймах рек центра Русской равнины // Почвоведение, 2004. № 11. С. 1285-1295.

Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Издание 2-е, перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 1970. 488 с.

Атлас Коми АССР. М., 1964. 112 с.

Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2010. 356 с.

Атлас Республики Коми. М.: Изд-во «ДИК», 2001. 552 с.

Атлас Республики Коми. М.: Феория, 2011. 448 с.

Балабко П.Н. Развитие учения о пойменном почвообразовании и проблемы классификации пойменных почв // Почвоведение, 1990. № 9. С. 28-33.

Балабко П.Н., Просянников Д.Е. Сравнительное использование факторно-экологической и профильно-генетической классификации при изучении аллювиальных почв // Вестник Московского университета. Сер. 17. Почвоведение, 2010. № 3. С. 21-27.

Белов Н.П. Почвы долин рек северной таежной полосы в пределах Коми АССР в связи с их освоением // Вопросы генезиса и географии почв. М.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 102-109.

Биологическое разнообразие уральского Припечорья / Под ред. В.И. Пономарева и Т.Н. Пыстиной. Сыктывкар, 2009. 264 с.

Бобкова К.С., Галенко Э.П., Загирова С.В., Патов А.И. Состав и структура древостоев коренных ельников предгорий Урала бассейна верхней Печоры // Лесоведение, 2007. № 3. С. 23-31.

Бобрецов А.В., Теплова В.П. Природные условия Печоро-Илычского заповедника // Закономерности полувековой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. Сыктывкар, 2000. С. 6-21.

Бобровский М.В. Лесные почвы европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 359 с.

Бовкунов А.Д., Семиколенных А.А., Алейников А.А., Ухтомский В.Г. Основные типы почв темнохвойных лесов нижнего участка бассейна реки Большая Порожняя // Труды Печоро-Илычского заповедника. Вып. 16. Сыктывкар, 2010. С. 22-30.

Богатырев К.П., Ногина Н.А. Почвы горного Урала // О почвах Урала, Западной и Центральной Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 16-32.

Боч М.С., Василевич В.И. Болота верховьев рек Печоры и Илыча (Северное Приуралье) // Болота европейского севера СССР. Петрозаводск, 1980. С. 42-75.

Бутузова О.В. К характеристике почв Калевальского района // Почвы Карелии и пути повышения их плодородия. Петрозаводск, 1971. С. 39-49.

Варсанофьева В.А. Геологическое строение территории Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 1. С. 5-214.

Варсанофьева В.А. Геоморфология / Производительные силы Коми АССР. Сыктывкар, 1953. Т. 1. С. 257-322.

Варсанофьева В.А. О геоморфологическом районировании территории Коми АССР // Известия Коми филиала Всесоюзного географического общества, 1960. № 6. С. 5-19.

Варсанофьева В.А. Геоморфологическое развитие северо-восточной части Русской платформы и Северного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 28 с.

Васенев И.И., Таргульян В.О. Ветровал и таежное почвообразование (режимы, процессы, морфогенез почвенных сукцессий). М.: Наука, 1995. 247 с.

Верхоланцева Л.А. Водно-физические свойства сосняков-зеленомошников // Труды Коми филиала АН СССР, 1972. № 24. С. 42-52.

Верхоланцева Л.А. Почвы концентрированных вырубок сосняков лишайниковых и пути улучшения их лесорастительных свойств // Материалы по почвам Коми АССР и сопредельных территорий. М., 1962. С. 102-131.

Взаимосвязи компонентов лесных и болотных экосистем средней тайги Приуралья / Отв. ред. В.И. Василевич. Л.: Наука, 1980. 254 с.

Владыченский А.С. Особенности горного почвообразовании. М.: Наука, 1998. 192 с.

Владыченский А.С., Богомолова Е.Г., Абысова О.Н. Строение почвенного покрова высокогорий в горных системах суббореального и бореального поясов // Почвоведение, 2004. № 12. С. 1519-1526.

Водяницкий Ю.Н., Васильев А.А, Моргун Е.Г, Румянцева К.А. Селективность реактивов при извлечении железа из почв // Почвоведение, 2007. № 10. С. 1205-1216.

Востокова Л.Б., Шишкина Н.Г., Балабко П.Н. Почвы пойменных лесов Нечерноземья // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2003. № 5. С. 25-33.

Втюрин Г.М. Горные почвы верховьев Печоры // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 7-11.

Вяль Ю.А., Дюкова Г.Р. Особенности почвообразования зональных и аллювиальных почв в лесных ландшафтах лесостепи (на примере памятников природы «Присурская дубрава» и «Шнаевская ясеневая дубрава») // Известия ПГПУ, 2006. № 1. С. 45-50.

Гаврилова И.П., Долгова Л.С. Песчаные почвы среднетаежной подзоны Западной Сибири // Природные условия Западной Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1972. С. 34-53.

Герасимова М.И., Лебедева И.И., Хитров Н.Б. Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы, предложения // Почвоведение, 2013. № 5. С. 627-638.

Гидрологическая изученность (Северный край). Л.: Гидрометеоиздат, 1965. Т. 3. С. 610.

Главатских Л.К. К характеристике бурых горно-лесных почв Вишерского Урала // Ученые записки Пермского ун-та, 1973. Вып. 263. С. 69-86.

Гладкова И.Г. Палеогеографические условия осадконакопления в позднем кайнозое в бассейне верхней Печоры: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Сыктывкар, 1969. 20 с.

Говорухин В.С. Растительность бассейна р. Илыч // Труды общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока, 1929. Т. 1. Вып. 1. С. 7-106.

Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала // Труды Института биологии УФАН СССР. Свердловск, 1966. Вып. 48. 268 с.

Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука, 1985. С. 32-47.

Горячкин С.В. Почвенный покров Севера (структура, генезис, экология, эволюция). М.: ГЕОС, 2010. 414 с.

Государственная почвенная карта России (М 1:1 000 000). Лист P-40 (Красновишерск) / Составители И.В. Забоева, В.Г. Казаков, Р.П. Михайлова, Е.Н. Руднева. М.: ГУГК, 1988.

Гуслицер Б.И. Геоморфология и четвертичные отложения бассейна р. Уньи: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Сыктывкар, 1963. 20 с.

Дегтева С.В. Мелколиственные леса среднего течения р. Илыч // Флора и растительность южной части бассейна реки Печора. Сыктывкар, 1992. С. 21-33. (Тр. Коми НЦ Уро РАН; № 126).

Дегтева С.В. Растительный покров особо охраняемых ландшафтов в бассейне среднего течения р. Илыч // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 47-54.

Дегтева С.В. Сообщества травянистых растений Печоро-Илычского заповедника // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. Всерос. конф. Петрозаводск, 2008. Ч. 5. С. 77-80.

Дегтева С.В., Дубровский Ю.А. Горные березовые редколесья Печоро-Илычского заповедника // Известия Самарского НЦ РАН, 2012. Т. 14, № 1(4). С. 994-997.

Дегтева С.В., Дубровский Ю.А., Шубина Т.П. Ценотическое и флористическое разнообразие березовых криволесий и редколесий северной части Печоро-Илычского заповедника // Бот. журн., 2009. Т. 94, № 7. С. 117-136.

Дегтева С.В., Лаптева Е.М., Колесникова А.А., Новаковский А.Б. Анализ первичных сукцессий в пойменных ландшафтах Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 42-49.

Дегтева С.В., Полетаева И.И., Пыстина Т.Н. Роль системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в сохранении редких видов // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2011. Вып. 4(8). С. 35-41.

Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Род Башмачок (венерин башмачок) // Биологическая флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62-70.

Добровольский Г.В. Тихий кризис планеты // Вестник Российской академии наук, 1997. Т. 67, № 4. С. 313-3230.

Добровольский Г.В. Структурно-функциональная роль почвы в устойчивости наземных экосистем // Экология и почвы. Избранные лекции I-VII школ (1991-1997 гг.). Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1998. Т. I. С. 9-15.

Добровольский Г.В. Роль и значение почв в прошлом и будущем человечества // Экология и почвы. Избранные лекции 10-й Всероссийской школы. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. Т. IV. С. 5-9.

Добровольский Г.В. Почвенные ресурсы России за 150 лет // Избранные труды по почвоведению. Т. 2. Генезис и география почв России и сопредельных стран. М.: Изд-во МГУ, 2005а. С. 365-376.

Добровольский Г.В. Почвы речных пойм центра Русской равнины / Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 2005б. 292 с.

Добровольский Г.В., Балабко П.Н., Стасюк Н.В., Быкова Е.П. Аллювиальные почвы речных пойм и дельт и их зональные отличия // Аридные экосистемы, 2011. Т. 17, № 3(48). С. 5-13.

Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. М.: Наука, МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. 185 с.

Добровольский Г.В., Чернова О.В., Быкова Е.П., Матекина Н.П. Почвенный покров охраняемых территорий. Состояние, степень изученности, организация исследований // Почвоведение, 2003. № 6. С. 645-654.

Добровольский Г.В., Чернова О.В., Семенюк О.В., Богатырев Л.Г. Принципы выбора эталонных объектов при создании Красной книги почв России // Почвоведение, 2006. № 4. С. 387-395.

Дубровский Ю.А. Видовое разнообразие и структура растительного покрова в высотном градиенте в пределах западного макросклона Северного Урала // Сибирский ботанический вестник: электронный журнал, 2007а. Вып. 2. С. 3-8.

Дубровский Ю.А. Горные леса и редколесья северного Урала (Печоро-Илычский государственный биосферный заповедник) // Актуальные проблемы геоботаники: Матер. III Всерос. школы-конференции. Петрозаводск, 2007б. Ч. 1. С. 172-176.

Дубровский Ю.А. Лесная растительность бассейна р. Илыч в верхнем и среднем течении (в границах Печоро-Илычского заповедника): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 20 с.

Дубровский Ю.А. Разнообразие лесной растительности в высотном и экологическом градиенте в пределах западного макросклона Северного Урала (Печоро-Илычский заповедник) // Прил. к журн. «Весцi Нацыянальнай Акадэмii Навук Беларусi». Ч. 4: серия биологических наук; Серия медицинских наук: Матер. междунар. конф. «Молодежь в науке». Минск, 2010. С. 75-79.

Дубровский Ю.А., Дегтева С.В. Разнообразие пихтовых лесов Печоро-Илычского заповедника // Ботанические исследования на Урале: Матер. регион. с междунар. участием науч. конф., посвящ. памяти П.Л. Горчаковского. Пермь, 2009. С. 95-101.

Дымов А.А., Бобкова К.С., Тужилкина В.В., Ракина Д.А. Растительный опад в коренном ельнике и лиственно-хвойных насаждениях // Лесной журнал, 2012а. № 3. С. 7-18.

Дымов А.А., Жангуров Е.В., Дубровский Ю.А. Особенности формирования почв на Полярном и Приполярном Урале // Ломоносов-2012: Матер. XIX междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. М., 2012б. С. 44-45.

Дымов А.А., Жангуров Е.В., Старцев В.В. Почвы северной части Приполярного Урала: морфология, физико-химические свойства, запасы углерода и азота // Почвоведение, 2013. № 5. С. 507-516.

Дыренков С.А. Структура и динамика таежных ельников. Л.: Наука, 1984. 174 с.

Жангуров Е.В. Автоморфные почвы Среднего и Южного Тимана: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2013. 24 с.

Жангуров Е.В., Дубровский Ю.А. Морфолого-генетические особенности почв горных лугов хребта Мань-Хамбо (Северный Урал) // Законы почвоведения: новые вызовы: Матер. междунар. науч. конф. XVI Докучаевские молодежные чтения. СПб., 2013. С. 20-23.

Жангуров Е.В., Дубровский Ю.А., Дымов А.А. Характеристика почв и растительного покрова высотных поясов хребта Малды-Нырд (Приполярный Урал) // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2012а. Вып 4(12). С. 40-48.

Жангуров Е.В., Дымов А.А., Дубровский Ю.А. Почвы и растительность экотона лес–горная тундра хребта Кычил-из (Северный Урал) // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. XIX Всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2012б. С. 130-132.

Жангуров Е.В., Дубровский Ю.А., Сандула А.Н. Почвообразование на карбонатных породах и флористическое своеобразие водоохранных лесов среднего течения реки Илыч (Северный Урал) // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2011а. С. 62-66.

Жангуров Е.В., Лебедева (Верба) М.П., Забоева И.В. Микростроение генетических горизонтов автоморфных таежных почв Тимана // Почвоведение, 2011б. № 3. С. 288-299.

Жангуров Е.В., Дымов А.А., Дегтева С.В., Дубровский Ю.А. Почвы горных лугов и луговинных тундр Северного Урала (хребты Мань-Хамбо,

Кычил-из) // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Матер. Всерос. конф. Сыктывкар, 2013. С. 434-438.

Жангуров Е.В., Тонконогов В.Д., Забоева И.В. Автоморфные почвы Среднего и Южного Тимана // Почвоведение, 2008. № 12. С. 1413-1422.

Житенев Д.В., Серебряный М.М. Печоро-Илычский заповедник / Заповедники европейской части СССР. М., 1988. Т. 1. С. 224-247.

Забоева И.В. Глееподзолистые почвы Северо-Востока европейской части СССР // Почвоведение, 1965. № 7. С. 14-25.

Забоева И.В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1975. 344 с.

Забоева И.В. Основные генетические черты торфянисто-подзолисто-глееватых почв // Процессы в целинных и освоенных почвах Севера. Сыктывкар, 1991. С. 4-12.

Забоева И.В., Казаков В.Г. Горно-тундровые почвы Северного Урала // Материалы по почвам Коми АССР (Почвы равнинных и горных территорий Коми АССР и их плодородие). Сыктывкар, 1974. С. 3-16.

Забоева И.В., Казаков В.Г. Особенности почвенного покрова Предуралья Коми АССР // Экологические исследования природных ресурсов севера Нечерноземной зоны. Сыктывкар, 1977. С. 9-22.

Зайдельман Ф.Р. Процесс глееобразования и его роль в формировании почв. М.: Изд-во МГУ, 1998. 300 с.

Зайдельман Ф.Р. Формы кислотного гидролиза и глееобразования и их роль в возникновении светлых кислых элювиальных (подзолистых) горизонтов // Почвоведение, 2010. № 4. С. 387-398.

Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П. Псевдофибры легких почв полесских ландшафтов разной степени гидроморфизма // Почвоведение, 1994. № 10. С. 19-29.

Зайдельман Ф.Р., Нарокова Р.П. Ортзанд-генезис и его диагностическое значение // Биологические науки, 1974. № 3. С. 104-109.

Заповедник на Печоре. Научно-популярный очерк. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1963. 116 с.

Захаров А.Н., Добрынин Д.В., Семиколенных А.А. Риски развития экологического туризма и его воздействие на почвенно-растительный покров и обустройстве тропы к столбам выветривания плато Мань-Пупунёр (Печоро-Илычский заповедник) // Разнообразие лесных почв и биоразнообразие лесов: Матер. V Всерос. науч. конф. по лесному почвоведению. Пущино: ИФХиБПП, 2013. С. 169-171.

Земля девственных лесов (Печоро-Илычский биосферный заповедник) / Отв. ред. В.А. Ануфриев. Сыктывкар, 2000. 160 с.

Иванов Г.И. Новые аспекты буроземообразования и отбеливания почв // Особенности формирования и использования почв Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1982. С. 83-93.

Иванов Г.И. О некоторых тенденциях в трактовке вопросов генезиса почв // Почвоведение, 1984. № 1. С. 92-102.

Иванова Е.Н. Почвы Урала // Почвоведение, 1947. № 4. С. 214-226.

Иванова Е.Н. Горно-лесные почвы Среднего Урала // Труды Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. М.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 30. С. 95-105.

Иванова Е.Н., Полынцева О.А. Почвы европейских тундр // Труды Коми филиала АН СССР. Сер. геогр. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 1. С. 71-122.

Ильчуков С.В. Ландшафты Печоро-Илычского биосферного заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010а. Вып. 16. С. 195-201.

Ильчуков С.В. Ландшафты Республики Коми. Екатеринбург: УрО РАН, 2010б. 200 с.

Караваева Н.А. Тундровые почвы Северной Якутии. М.: Наука, 1969. 208 с.

Караваева Н.А. Почвы тайги Западной Сибири. М.: Наука, 1973. 167 с.

Караваева Н.А. Морфология и геохимия процесса заболачивания на песчаных породах в средней тайге Западной Сибири // Геохимические и почвенные реликты в изучении ландшафтов. М., 1975. С. 117-137.

Караваева Н.А. Заболачивание и эволюция почв. М.: Наука, 1982. 296 с.

Карпачевский Л.О. Особенности планеты Земля как единой экосистемы // Экология и почвы. Избранные лекции 10-й Всероссийской школы. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. Т. IV. С. 9-18.

Карпенко А.С. Камско-Печорско-Западноуральские темнохвойные леса // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 96-98.

Каштанов А.Н. Концепция устойчивого развития земледелия в России в XXI веке // Почвоведение, 2001. № 3. С. 263-265.

Кириллова (Плотникова) И.А. Состояние и структура ценопопуляций видов рода Cypripedium L. (Orchidacea) на Северном Урале (Печоро-Илычский заповедник) // Молодежь в науке – 2009: прил. к журн. «Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі». В 5 ч. Ч. 4. Сер. биол. наук; сер. мед. наук. Минск, 2010. С. 213-216.

Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, И.И. Лебедев, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Ковда В.А. Основы учения о почвах. В 2-х книгах. М.: Наука, 1973. Кн. 1. 447 с. Кн. 2. 467 с.

Конищев В.Н. Формирование состава дисперсных пород в криолитосфере. Новосибирск, 1981. 197 с.

Константинова Т.П. О некоторых изменениях Al-Fe-гумусовых подзолов в процессе грунтового заболачивания // Генетические особенности и плодородие таежных и тундровых почв. Сыктывкар, 1976. С. 12-20.

Константинова Т.П. Характеристика некоторых скрытоподзолистых почв Северного Предуралья // Таежные почвы Коми АССР и их плодородие. Сыктывкар, 1985. С. 28-39.

Копосов Г.Ф. О генезисе дерново-карбонатных почв // Почвоведение, 1981. № 4. С. 5-15.

Корчагин А.А. Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 2. 416 с.

Красная книга почв России: Объекты Красной книги и кадастра особо ценных почв / Науч. ред.: Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. М.: МАКС Пресс, 2009. 576 с.

Красная книга почв Белгородской области / В.Д. Соловиченко, С.В. Лукин, Ф.Н. Лисецкий, П.В. Голеусов. Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. 139 с.

Красная книга почв Ленинградской области / Б.Ф. Апарин, Г.А. Касаткина, Н.Н. Матинян, Е.Ю. Сухачева. СПб.: Аэроплан, 2007. 320 с.

Красная книга почв Оренбургской области / А.И. Климентьев, А.А. Чибилев, Е.В. Блохин, И.В. Грошев. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 295 с.

Красная книга почв Республики Татарстан / А.Б. Александрова, Н.А. Бережная, Б.Р. Григорьян, Д.В. Иванов, В.И. Кулагина / Под ред. Д.В. Иванова. Казань: Изд-во «Фолиант», 2012. 192 с.

Краснощеков Ю.Н. Почвенный покров горных лесов Восточного Прихубсугулья в Монголии // Почвоведение, 2008. № 7. С. 793-804.

Кузьмин В.А. Химический состав почв и коренных пород Предбайкалья // Почвоведение, 1997. № 6. С. 682-686.

Кузьмин В.А., Хисматуллин Ш.Д. Почвы южной тайги Средней Сибири // Лес и почва: Матер. Всесоюз. науч. конф. по лесному почвоведению. Красноярск, 1968. С. 79-83.

Кутявин И.Н. Строение древостоев и состояние подроста старовозрастных сосняков в предгорьях Урала (бассейн верхней Печоры) // Лесоведение, 2013. № 1. С. 46-55.

Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 255 с.

Ланина Л.Б. Сибирский кедр в Печоро-Илычском заповеднике // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 1963. Вып. 10. С. 88-219.

Лаптева Е.М., Балабко П.Н. Особенности формирования и использования пойменных почв долины реки Печора. Сыктывкар, 1999. 204 с.

Лебедева И.И., Герасимова М.И. Диагностические горизонты в классификации почв России // Почвоведение, 2012. № 9. С. 923-934.

Леонтьев А.М. Плодоношение ели сибирской на верхней Печоре // Труды Печоро-Илычского государственного заповедника, 1963. Вып. 10. С. 5-87.

Луговая Д.Л., Смирнова О.В., Запрудина М.В., Алейников А.А., Смирнов В.Э. Микромозаичная организация и фитомасса напочвенного покрова в основных типах темнохвойных лесов Печоро-Илычского заповедника // Экология, 2013. № 1. С. 3-10.

Михайлова Р.П. К характеристике органического вещества горно-таежных почв северной части Урала // Почвоведение, 1970. № 11. С. 37-46.

Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника / А.В. Бобрецов, Н.Д. Нейфельд, С.М. Сокольский, В.В. Теплов, В.П. Теплов. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 2004. 464 с.

Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. Вып. 9. Бассейн реки Печоры. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 149 с.

Молчанов Э.Н. Горно-луговые почвы высокогорий Западного Кавказа // Почвоведение, 2010. № 12. С. 1433-1448.

Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Части 1-6. Вып. 1. Архангельская и Вологодская области, Коми АССР. Кн. 1. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. 484 с.

Непомилуева Н.И. Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) на северо-востоке европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. 184 с.

Непомилуева Н.И. Темнохвойные леса предгорной ландшафтной зоны в бассейне среднего течения Илыча // Флора и растительность южной части бассейна реки Печоры. Сыктывкар, 1992. С. 5-20. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 126).

Никитин Е.Д., Скворцова Е.Б., Кочергин А.Н., Никитина О.Г., Сабодина Е.П., Мякокина О.В. Комплексная Красная книга природных ресурсов // Почвоведение, 2007. № 3. С. 365-372.

Никитин Е.Д., Скворцова Е.Б., Кочергин А.Н., Никитина О.Г., Сабодина Е.П., Воронцова Е.М. О развитии учения об экологических функциях почвенного покрова и других геосфер // Почвоведение, 2010. № 7. С. 771-778.

Никонов В.В., Переверзев В.Н. Почвообразование в Кольской Субарктике. Л.: Наука, 1989. 168 с.

Объяснительная записка к листу P-40 («Красновишерск») Государственной почвенной карты масштаба 1:1 000 000 / И.В. Забоева, Р.П. Михайлова, В.Г. Казаков, Н.Я. Коротаев. Сыктывкар, 2005. 56 с.

Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М.: Изд-во МГУ, 1990. 325 с.

Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение, 2004. № 8. С. 918-926.

Основные гидрологические характеристики. Государственный водный кадастр (Северный край). Л.: Гидрометеоиздат, 1979. Т. 3. 431 с.

Особо охраняемые природные территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития / Отв. ред. В.И. Пономарев. Сыктывкар, 2011. 256 с.

Пастухов А.В. О генезисе и классификационном положении автоморфных почв на покровных суглинках в микроэкотоне тундра–лесотундра // Вестник СПбГУ. Серия 3. Биология, 2008. № 3. С. 117-126.

Пастухов А.В. Микроморфологическое строение мерзлотных и длительно сезонно-промерзающих суглинистых почв европейского Северо-Востока // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2012. Вып 4(12). С. 30-39.

Пахучий В.В. Девственные леса Северного Приуралья. СПб.: Наука, 1999. 136 с.

Переверзев В.Н. Генетические особенности природных поясов Хибинских гор (Кольский полуостров) // Почвоведение, 2010. № 5. С. 548-557.

Переверзев В.Н. Лесные почвы Кольского полуострова. М.: Наука, 2004. 232 с.

Переверзев В.Н., Литвинова Т.И. Гидроморфизм и Al-Fe-гумусовое почвообразование на песчаных породах Кольского полуострова // Почвоведение, 2008. № 7. С. 773-782.

Плеханова Л.Н. Региональные Красные книги почв: поиск почвенных эталонов на ООПТ // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2009. № 3. С. 36-39.

Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на песчаных почвообразующих породах) / Б.Ф. Апарин, И.В. Забоева, Г.С. Липкина и др. Л.: Наука, 1981. 200 с.

Полевой определитель почв России. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.

Пономарева В.В. Теория подзолообразовательного процесса (биохимические аспекты). М.-Л.: Наука, 1964. 380 с.

Почвенные ресурсы России. Почвенно-географическая база данных / С.А. Шоба, И.О. Алябина, В.М. Колесникова и др. М.: ГЕОС, 2010. 128 с.

Почвы европейского северо-востока и их плодородие / В.А. Безносиков, А.А. Бобров, Г.М. Втюрин и др. Л.: Наука, 1989. 189 с.

Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации. М: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2012. 476 с.

Почвы зоны переброски части стока северных рек / Г.В. Русанова, Е.Г. Кузнецова, Т.А. Соколова, В.Г. Казаков, Т.П. Константинова. Л.: Наука, 1983. 168 с.

Почвы Коми АССР / Отв. ред. Е.Н. Иванова. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 198 с.

Почвы Печоро-Илычского государственного заповедника: объяснительная записка к почвенной карте масштаба 1: 200000 / И.В. Забоева, С.В. Беляев, В.А. Попов, А.М. Кремер, В.Г. Казаков. Сыктывкар, 1972. 88 с. [Ф. 3, оп. 2., ед. хр. 258].

Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / Под науч. ред. А.А. Чибилева и В.Н. Большакова. Екатеринбург: УрО РАН, 2012. 480 с.

Пристова Т.А. Биологический круговорот веществ во вторичном лиственно-хвойном насаждении средней тайги // Экология, 2008. № 3. С. 189-195.

Путеводитель научной почвенной экскурсии. Лесная зона (сезонно-промерзающие почвы) / Ред. И.В. Забоева, Е.М. Лаптева, В.А. Безносиков, Г.М. Втюрин, Г.А. Симонов. Сыктывкар, 2002. 100 с.

Пшеничников Б.Ф. Некоторые изменения подзолистых почв острова Сахалин в процессе заболачивания // Биологические науки, 1974. № 5. С. 140-144.

Рогов В.В. Особенности морфологии частиц криогенного элювия // Криосфера Земли, 2000. Т. IV, № 3. С. 67-73.

Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Отв. ред. Г.В. Добровольский, И.Ю. Чернов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 273 с.

Ромашкевич А.И. Горное почвообразование с позиций геолого-геоморфологических и исторических его основ // Почвоведение, 1996. № 1. С. 64-76.

Русанова Г.В. Варьирование некоторых физико-химических свойств иллювиально-железистого подзола в пределах биогеоценоза // Материалы по почвам Коми АССР (Почвы равнинных и горных территорий Коми АССР и их плодородие). Сыктывкар, 1974 С. 17-24.

Русанова Г.В., Кюхри П. Почвы границы леса и горной тундры Приполярного Урала // Почвоведение, 2001. № 4. С. 409-417.

Русанова Г.В., Шахтарова О.В. Структурная организация и профильная дифференциация веществ в почвах юго-востока Большеземельской тундры // Вестник ТГУ. Биология, 2012. № 11. С. 18-32.

Русанова Г.В., Шахтарова О.В. Особенности автоморфного почвообразования в ландшафтах Большеземельской тундры // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2013. № 3(15). С. 29-34.

Самбук В.Ф. Ботанико-географический очерк долины реки Печоры // Труды ботанического музея АН СССР, 1930. Вып. 22. С. 140-145.

Самбук В.Ф. Основные типы лугов в пойме реки Печоры // Труды ботанического музея АН СССР, 1931. Вып. 23. С. 23-145.

Самбук В.Ф. Печорские леса // Труды ботанического музея АН СССР, 1932. Вып. 24. С. 63-250.

Самбук С.Г. Материалы по классификации пойменных лугов бассейна верхней Печоры // Бот. журн., 1979. Т. 69, № 4. С. 843-853.

Сандула А.Н. Скалы Лек-Из // Геологическое наследие Республики Коми (Россия) / Сост. П.П. Юхтанов. Сыктывкар, 2008. С. 302-305.

Семиколенных А.А., Бовкунов А.Д., Алейников А.А. Почвы и почвенный покров таежного пояса Северного Урала // Почвоведение, 2013. № 8. С. 911-923.

Семиколенных А.А., Добрынин Д.В. Структура и состояние почвенного покрова в полосе экологической тропы к плато Мань-Пупу-Нер // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 141-146.

Слобода А.В. Некоторые закономерности содержания, состава и свойств гумусовых веществ в почвах Коми АССР // Труды Коми филиала АН СССР, 1968. Вып. 18. С. 38-45.

Смирнов Н.С. Основные типы темнохвойных лесов бассейна реки Большая Порожняя (Печоро-Илычский заповедник) // Известия Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12, № 1(3). С. 892-896.

Смирнова О.В., Алейников А.А, Семиколенных А.А., Бовкунов А.Д., Запрудина М.В., Смирнов Н.С. Пространственная неоднородность почвенно-растительного покрова темнохвойных лесов в Печоро-Илычском заповеднике // Лесоведение, 2011. № 6. С. 67-78.

Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере / Г.В. Добровольский, И.П. Бабьева, Л.Г. Богатырев и др. / Отв. ред. Г.В. Добровольский. М.: Наука, 2003. 364 с.

Таргульян В.О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М.: Наука, 1971. 268 с.

Таскаева А.А., Лаптева Е.М., Дегтева С.В. Изменение комплекса ногохвосток аллювиальных почв в процессе сукцессии растительности в пойменных ландшафтах таежной зоны // Поморский вестник, 2006. № 2. С. 36-47.

Ташнинова Л.Н. Красная книга почв и экосистем Калмыкии. Элиста: АПП «Джангар», 2000. 216 с.

Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьевой. М.: ГЕОС, 2006. 400 с.

Титова А.А., Горячкин С.В. Почвы горных лугово-лесных экотонов Северного Урала // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 195-201.

Тонконогов В.Д. Подзолы на кварцевых песках Русской равнины, генезис и пути их использования в народном хозяйстве // Почвы Нечерноземья и перспективы их сельскохозяйственного освоения. М., 1977. С. 45-86.

Тонконогов В.Д. Современные представления о подзолах, их географическом и классификационном положении // Региональные проблемы экологии, географии и картографии почв. Смоленск, 1998. С. 76-82.

Тонконогов В.Д. Причины формирования таежных и тундровых почв с дифференцированным по содержанию оксидов Fe и Al профилем // Почвоведение, 2009. № 4. С. 387-390.

Тонконогов В.Д. Автоморфное почвообразование в тундровой и таежной зонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. 304 с.

Тюрин И.В. Песчаные почвы сосновых боров в окрестностях Казани // Русский почвовед, 1922. № 4-5. С. 15-18.

Урусевская И.С. Типы поясности и почвенно-географическое районирование горных систем России // Почвоведение, 2007. № 11. С. 1285-1297.

Фирсова В.П. К вопросу о распространении и свойствах бурых лесных почв на Урале // Лес и почвы. Красноярск, 1968. С. 200-203.

Фирсова В.П. Почвы таежной зоны Урала и Зауралья. М.: Наука, 1977. 175 с.

Фирсова В.П., Дедков В.С. Почвы высоких широт горного Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. 96 с.

Фирсова В.П., Горячева Т.А., Прокопович Е.В. Сравнительная характеристика свойств горных почв Среднего Урала // Почвоведение, 1983. № 5. С. 16-25.

Флора и растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 386 с.

Хохлова Л.Г. Химический состав воды верховьев реки Илыч // Биологические исследования в Печоро-Илычском заповеднике. Сыктывкар, 1991. С. 59-62. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 116).

Хохлова Л.Г. Стенина А.С. Химический состав вод и диатомовые водоросли водотоков в верхнем течении р. Печора (Печоро-Илычский заповедник) // Проблемы особо охраняемых природных территорий евро-

пейского Севера: Матер. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию нацпарка «Югыд ва». Сыктывкар, 2004. С. 173-176.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Чернов Г.А. Аллювиальные отложения верхней Печоры и Илыча // Труды Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 1. С. 215-286.

Чернова О.В. Проект Красной книги почв России // Почвоведение, 1995. № 4. С. 514-519.

Шамрикова Е.В., Груздев И.В., Пунегов В.В., Хабибуллина Ф.М., Кубик О.С. Водорастворимые низкомолекулярные органические кислоты в автоморфных суглинистых почвах тундры и тайги // Почвоведение, 2013. № 6. С. 1-7.

Шиманюк А.П. Развитие корневых систем сосны на боровых почвах Подмосковья в связи с особенностями ортзандовых прослоек // Доклады АН СССР, 1948. Т. 61, № 4. С. 737-740.

Шишкина Н.Г., Востокова Л.Б., Балабко П.Н., Лукьянова Н.Н. Почвы речных долин и пойм лесной зоны Нечерноземья // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2001. № 1. С. 108-114.

Шраг В.И. Опыт классификации пойменных почв // Почвоведение, 1953. № 11. С. 64-85.

Юдин В.В. Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. Екатеринбург: Наука, 1994. 285 с.

Яблонских Л.А. Генезис и классификация почв пойм речных долин Среднерусского Черноземья // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. географ. и геоэкол., 2001. № 1. С. 31-40.

Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. Check-list of mosses of East Europe and Asia // Arctoa, 2006. Vol. 15. P. 1-131.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Глава 1. Физико-географические условия района исследования 6
1.1. Общие сведения 6
1.2. Климат 8
1.3. Рельеф и геоморфологическое строение 10
1.4. Почвообразующие породы 12
1.5. Гидрография, гидрология, гидрохимия 16
1.6. Растительность 22

Глава 2. Почвенно-географическое районирование территории Печоро-Илычского заповедника 27
2.1. Общая характеристика почвенного покрова 27
2.2. Почвенно-географическое районирование 29
2.3. Список почв 36

Глава 3. Почвы равнинного округа 43

Глава 4. Почвы увалистого округа 76
4.1. Характеристика почв равнинных ландшафтов увалистого округа 77
4.2. Характеристика почв склоновых поверхностей на территории увалистого округа 121

Глава 5. Почвы североуральского горного округа 148
5.1. Почвы горно-лесного пояса 150
5.2. Почвы подгольцового пояса 167
5.3. Почвы горных лугов и луговинных тундр 177
5.4. Почвы горно-тундрового пояса 187
5.5. Разнообразие почв экотона «верхняя граница леса–горная тундра» на Северном Урале 206

Глава 6. Болотные почвы 223

Глава 7. Аллювиальные почвы 236

Глава 8. Карбонатные почвы 283

Заключение 310

Литература 314

Адрес офиса проекта ПРООН/ГЭФ: 167982 г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 26, оф. 321.
Тел.: (8212) 21-60-38
E-mail: tentyukova@undp-komi.org
www.undp-komi.org

Распространяется бесплатно

Научное издание

Коллектив авторов

ПОЧВЫ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ
ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
(СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Рекомендовано к изданию Ученым советом
Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Оригинал-макет и корректура Е.А. Волкова

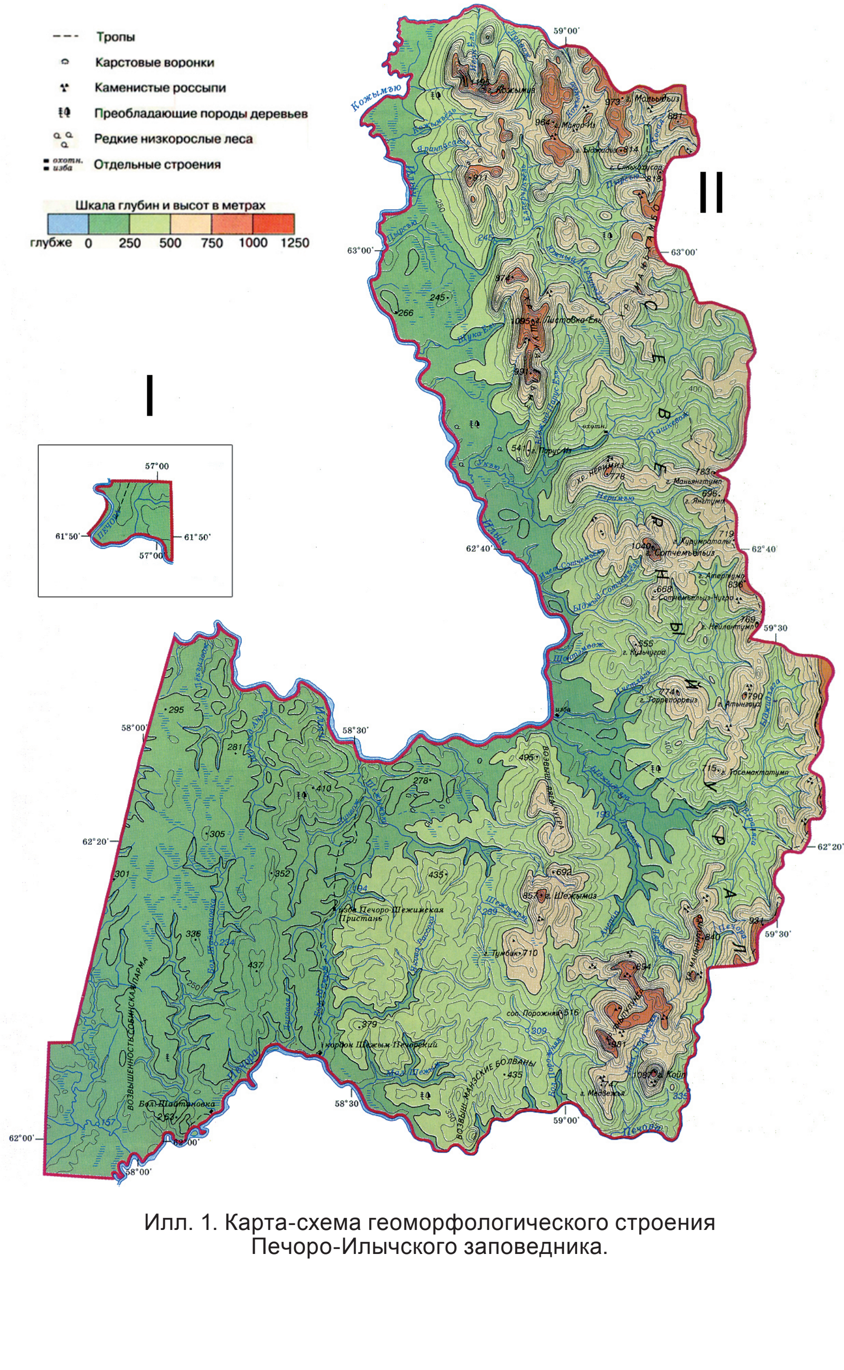
Фото на обложке и форзацах – Е.В. Жангуров
Фото на цветной вклейке – А.А. Дымов, Е.В. Жангуров, Е.М. Лаптева

Лицензия № 0047 от 10.01.99.

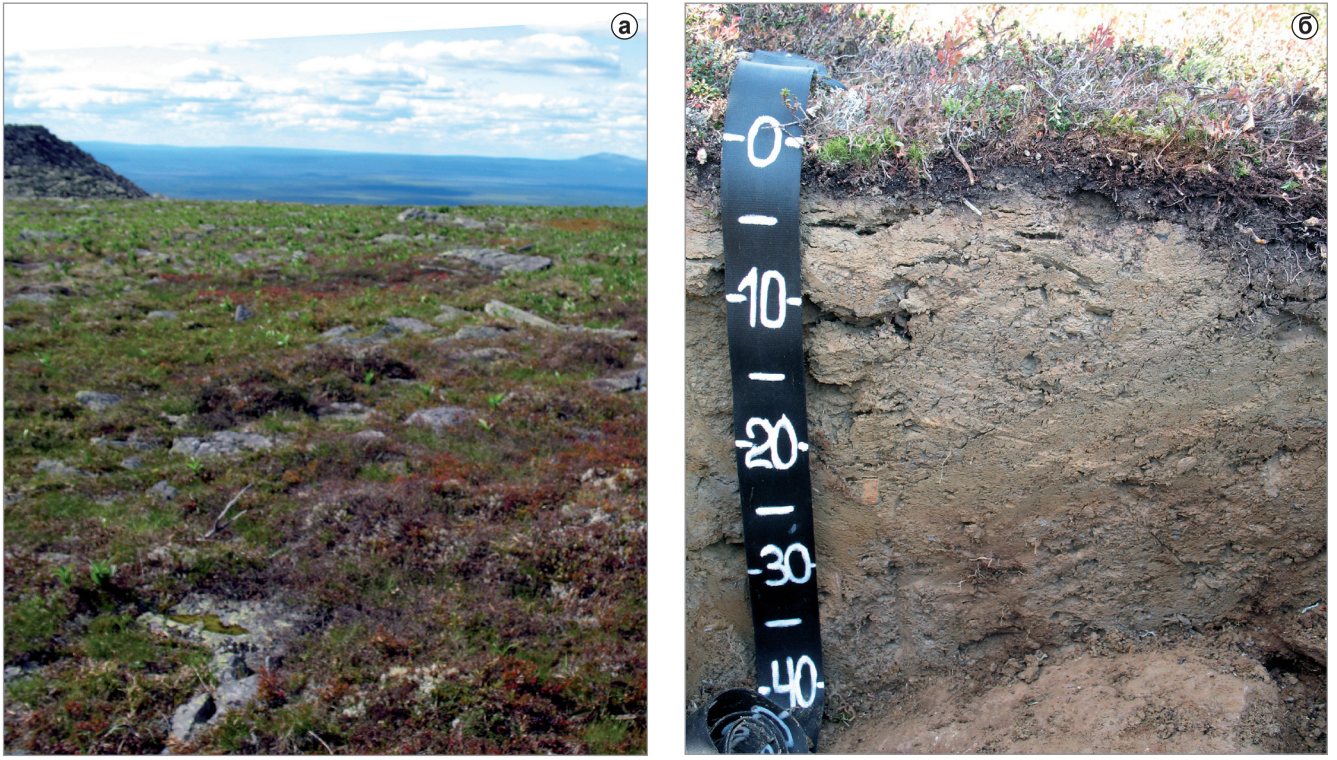
Подписано в печать 19.02.2014. Формат 60x90$^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 20.5 + вклейка 1.25. Уч.-изд. л. 20.0.
Тираж 500 экз. Заказ 13240.

Отпечатано с готового оригинал-макета заказчика
в полном соответствии с предоставленными материалами
в ООО «Кировская областная типография».

610004, г. Киров, ул. Ленина, д. 2.



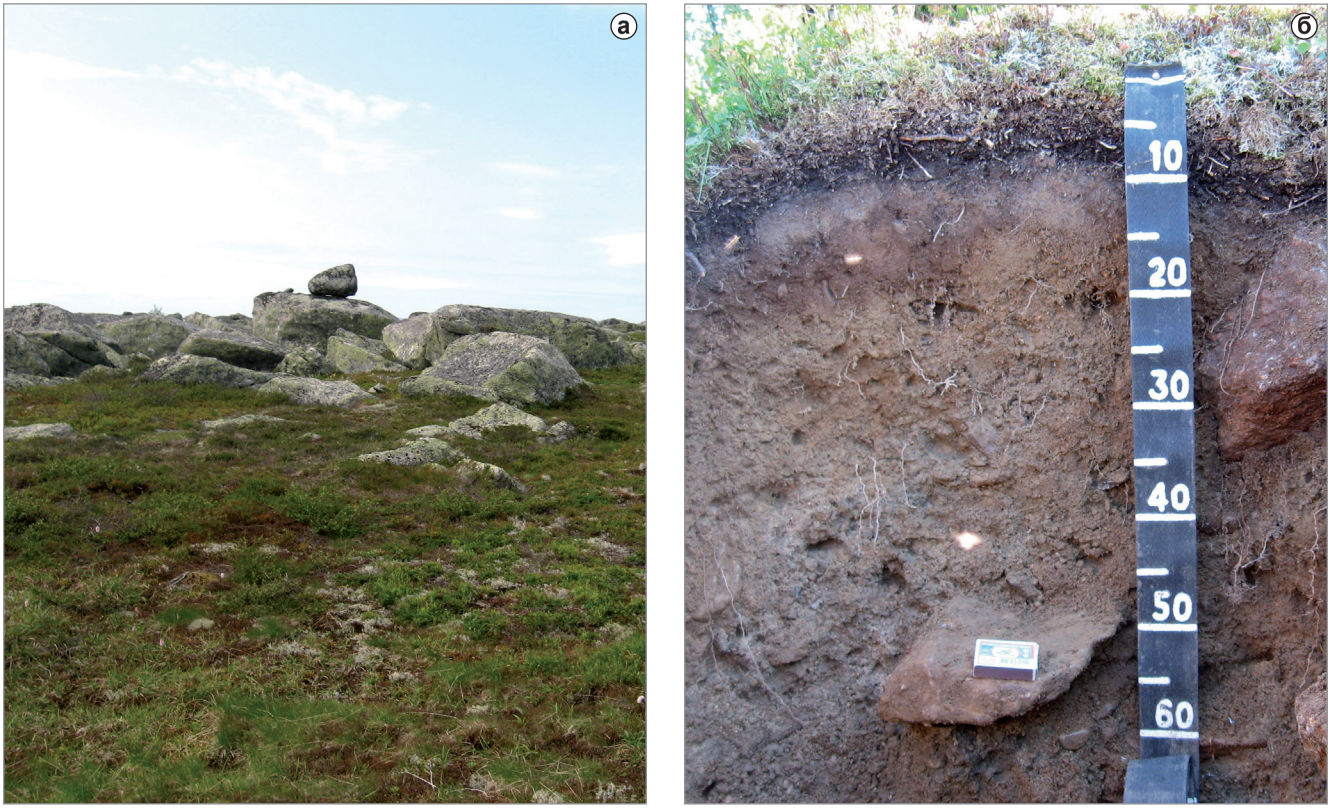
Илл. 1. Карта-схема геоморфологического строения Печоро-Илычского заповедника.



Илл. 2. Ландшафт горной кустарничково-цетрариевой тундры (а) и профиль (б) горно-тундровой криогенной поверхностно-глеевой почвы (глеезем криогенно-ожелезненный грубогумусированный)*.

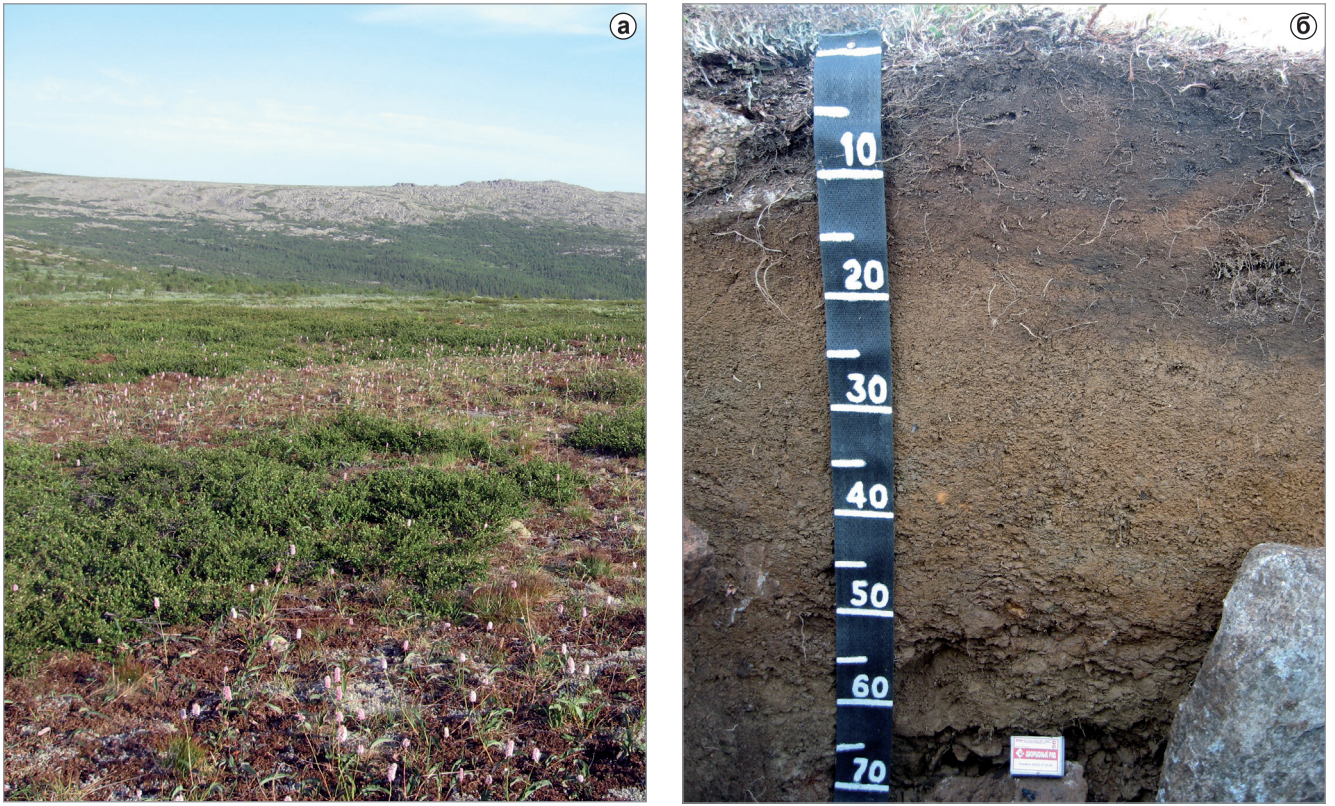
* Здесь и далее в скобках даны названия почв в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв России» (2004, 2008).

Илл. 3. Горная кустарничково-лишайниковая тундра (а) и профиль (б) горно-тундровой пропитанно-гумусовой почвы (подбур иллювиально-гумусовый).

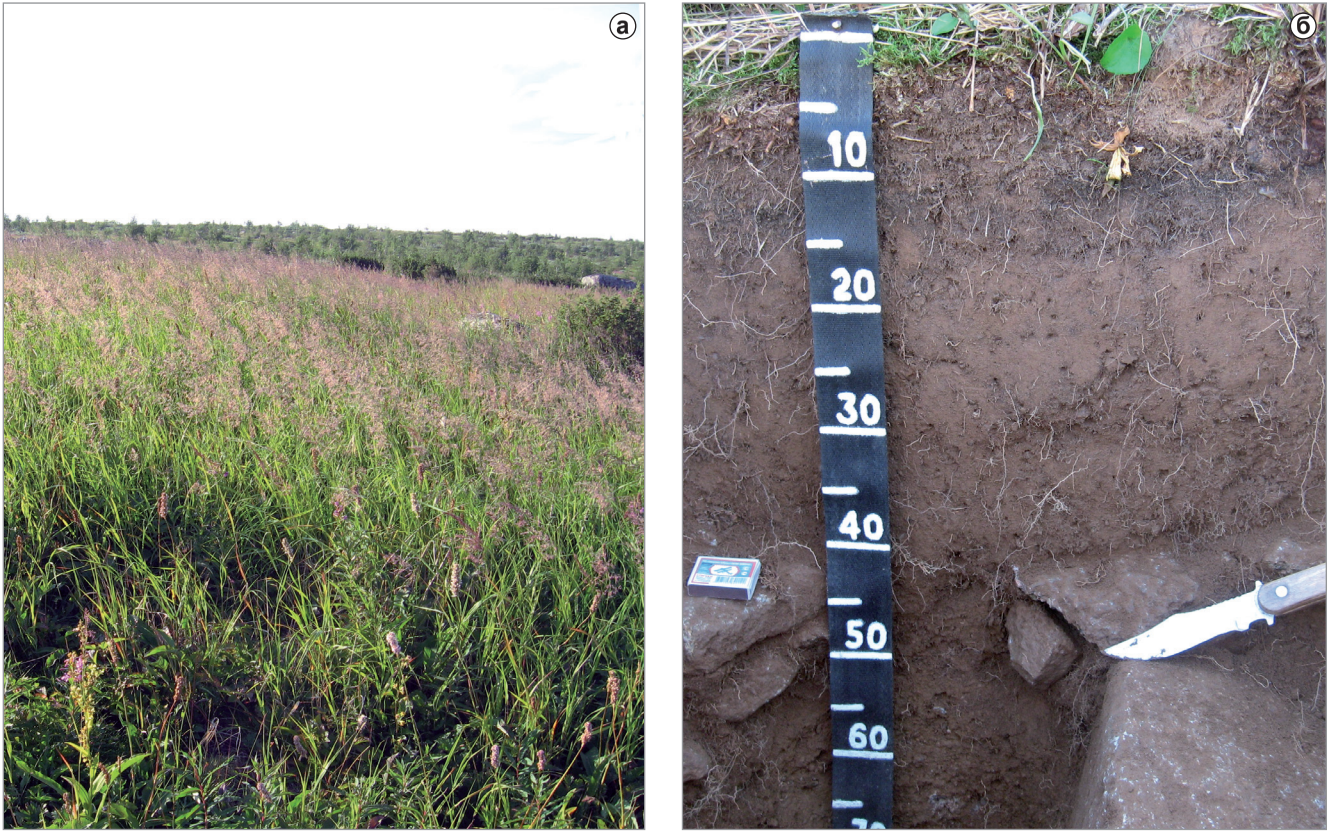


Илл. 4. Осоково-цетрариевая тундра (а) и профиль (б) горно-тундровой иллювиально-гумусовой оподзоленной почвы (подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый).

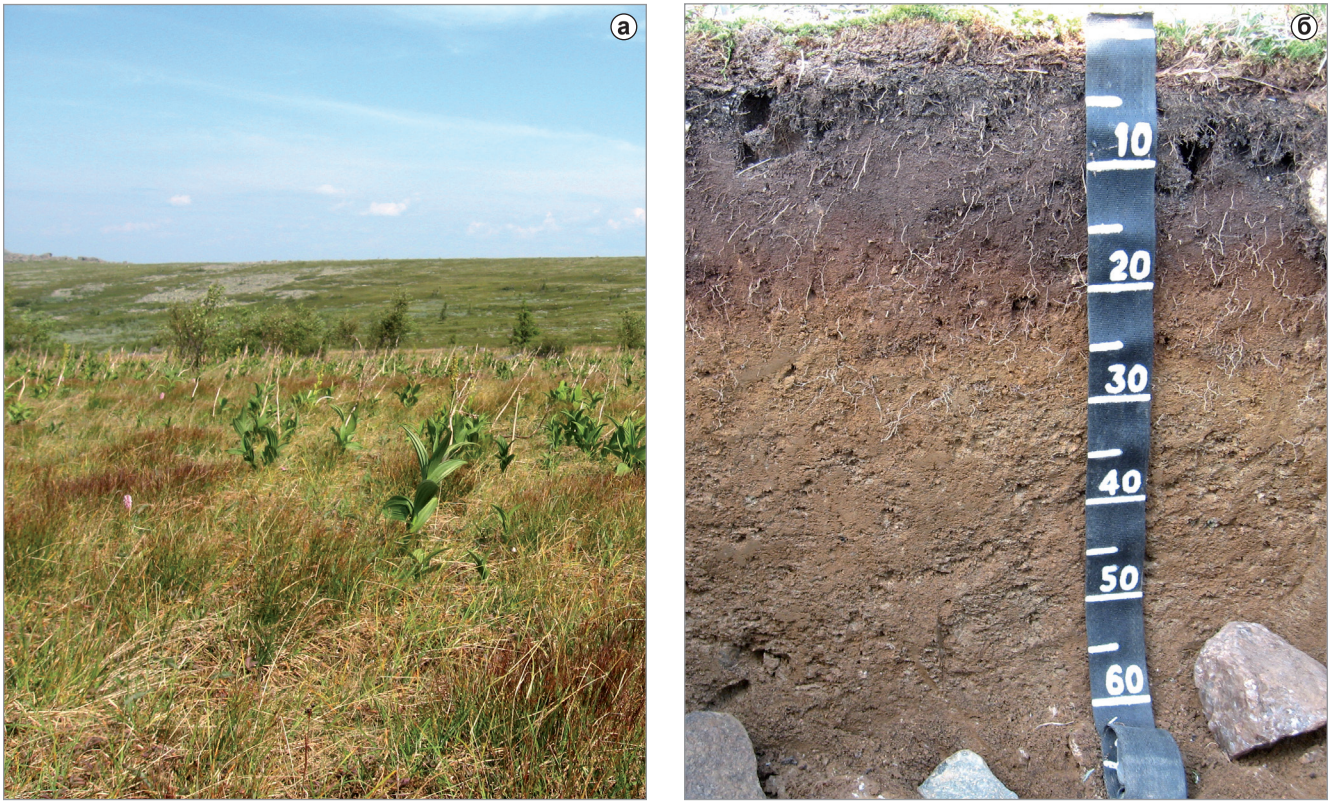
Илл. 5. Луговиково-лишайниковая тундра (а) и профиль (б) горно-луговой иллювиально-гумусовой почвы (дерново-подбур оподзоленный иллювиально-гумусово-железистый).



Илл. 6. Осоково-цетрариевая тундра (а) и профиль (б) горно-луговой почвы (дерново-криометаморфическая криотурбированная почва).



Илл. 7. Вейниковый луг (а) и профиль (б) горно-луговой дерновой почвы (серогумусовая типичная почва).

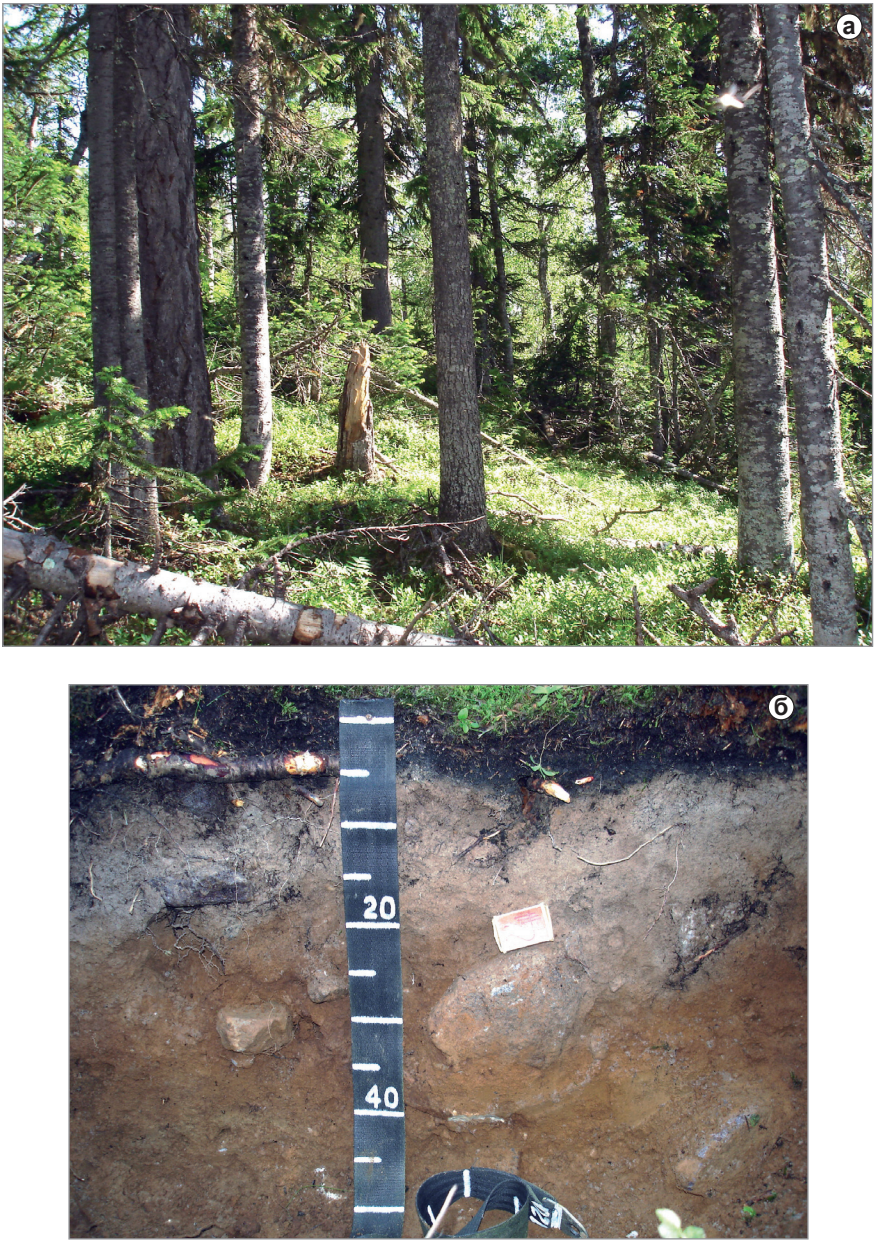


Илл. 8. Осоково-злаково-ситниково-цетрариевая луговина (а) и профиль (б) горно-луговой иллювиально-гумусовой почвы (дерново-подбур иллювиально-гумусово-железистый).

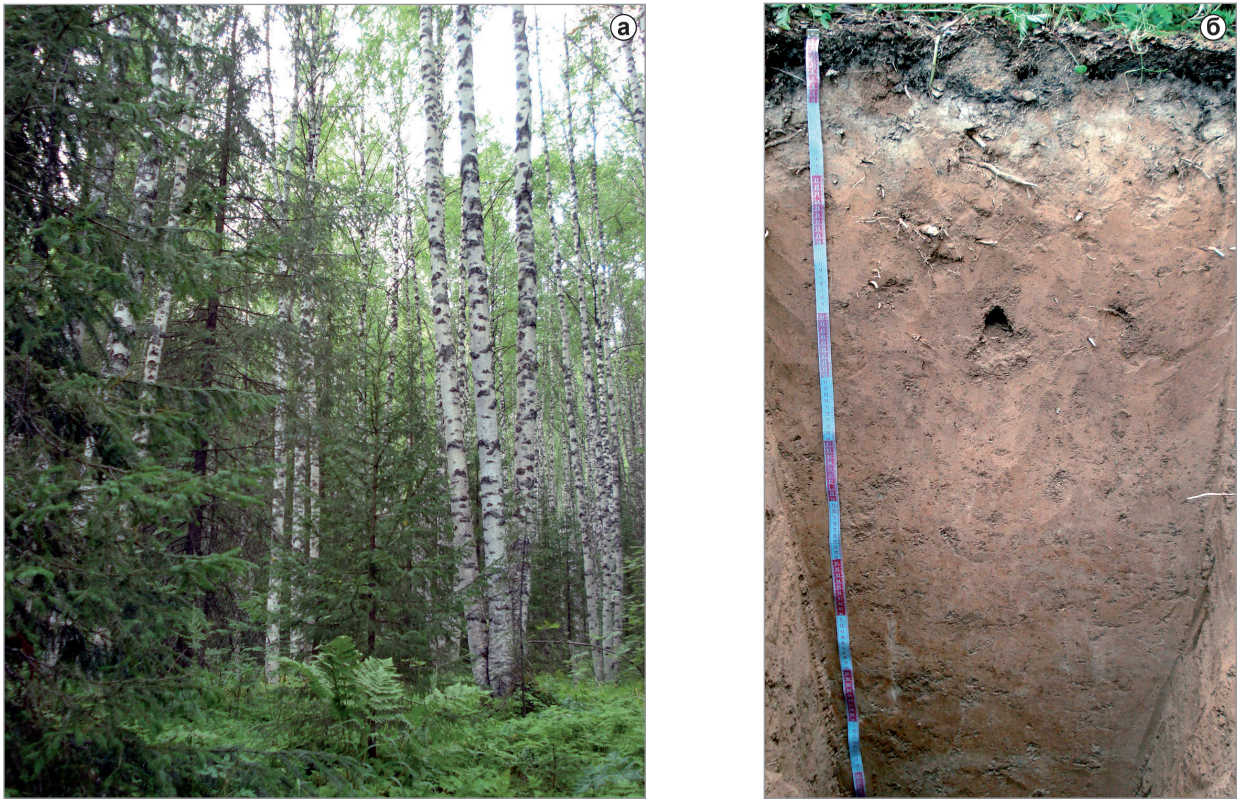
Илл. 9. Растительный покров березового редколесья вейникового (а) и профиль (б) горно-луговой дерновой иллювиально-гумусовой почвы (литозем серогумусовый глееватый).

Илл. 10. Пихтарник чернично-папоротничково-зеленомошный (а) в нижней части горно-лесного пояса хребта Кычил-из и профиль (б) горно-лесной подзолистой иллювиально-гумусовой почвы (подзол иллювиально-гумусовый).

Илл. 11. Лиственничное редколесье луговиковое (а) и профиль (б) горно-лесной оподзоленной почвы (подзол иллювиально-железистый глееватый).

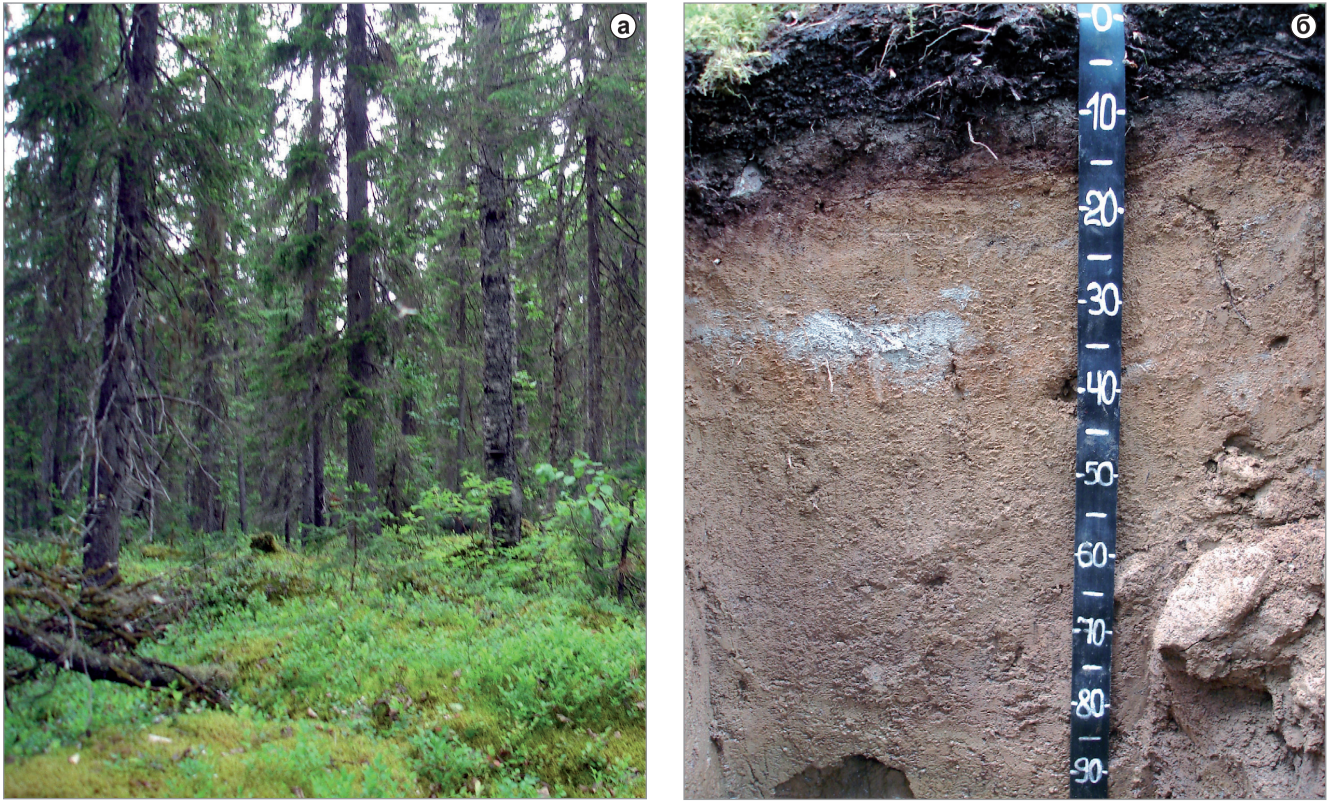


Илл. 12. Пихтарник луговиково-чернично-зеленомошный (а) в верхней части горно-лесного пояса и профиль (б) горно-лесной подзолистой иллювиально-гумусовой почвы (подзол иллювиально-железистый).

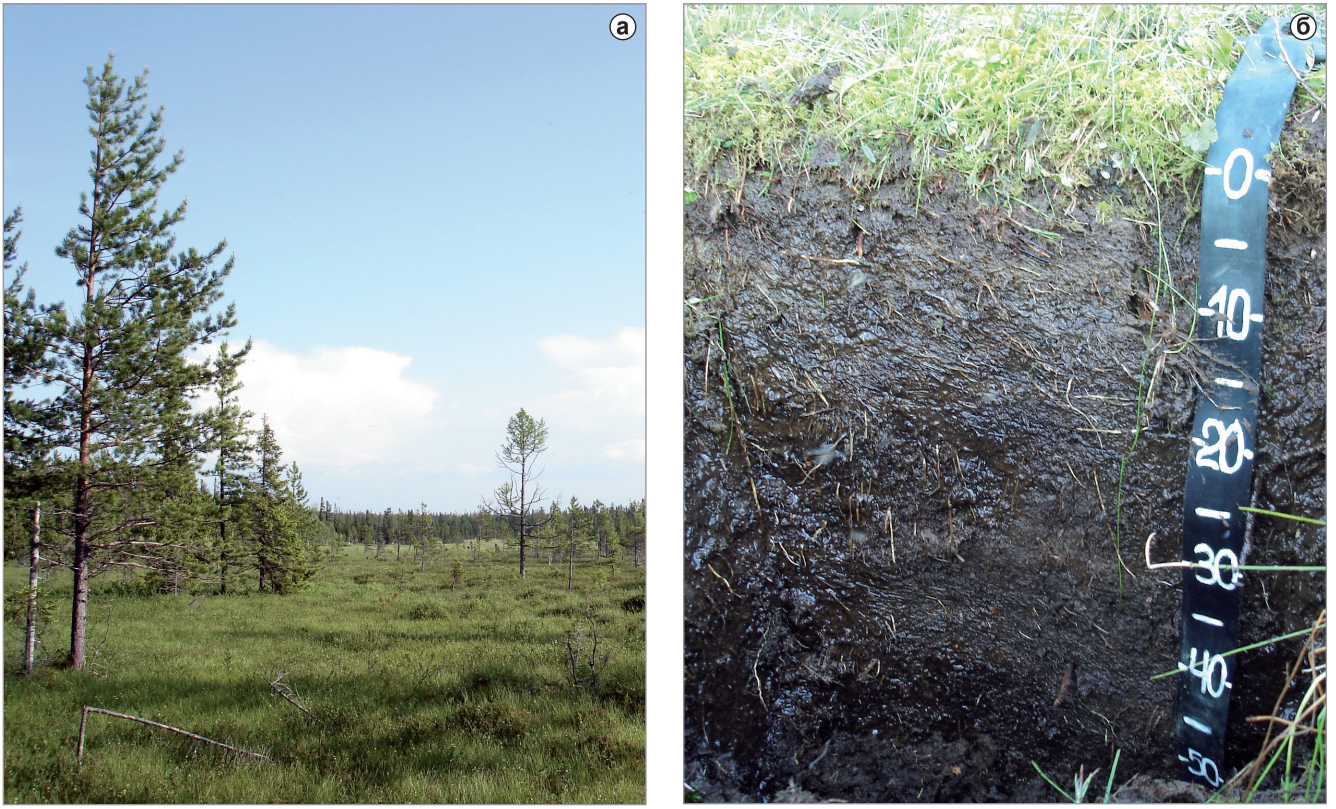


Илл. 13. Березняк папоротниковый (а) и профиль (б) глееподзолистой глубокоглееватой почвы (глее-подзолистая турбированная глубокоглееватая почва).

Илл. 14. Лиственно-еловый чернично-зеленомошный лес (а) и профиль (б) глееподзолистой почвы (светлозем иллювиально-гумусово-железистый глееватый).



Илл. 15. Ельник чернично-зеленомошный (а) и профиль (б) торфянисто-подзолисто-глееватой почвы (подзолисто-глеевая турбированная почва).

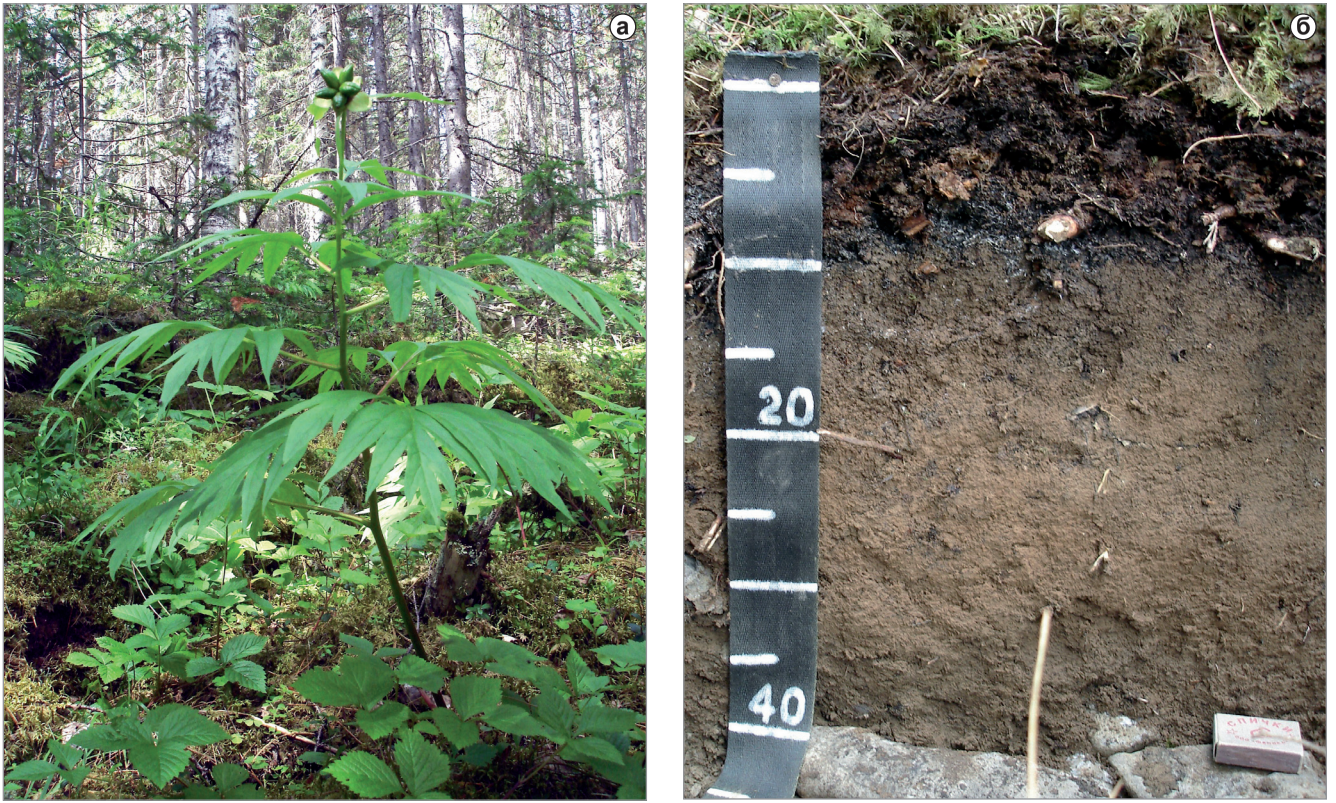


Илл. 16. Верховое болото с сосной (а) и профиль (б) болотной верховой торфяной почвы (торфяная олиготрофная почва).

Илл. 17. Пойменный злаково-разнотравный луг (а) и профиль (б) аллювиальной дерновой кислой слоистой примитивной почвы (слоисто-аллювиальная гумусовая почва).

Илл. 18. Пойменный березняк разнотравно-злаковый (а) и профиль (б) собственно аллювиальной дерновой кислой почвы (аллювиальная серогумусовая почва).

Илл. 19. Ельник папоротниковый (а) и профиль (б) дерново-карбонатной типичной почвы (серогумусовая остаточно-карбонатная почва).



Илл. 20. Пихтарник костянично-зеленомошный (а) и профиль (б) дерново-карбонатной выщелоченной почвы (литозем серогумусовый остаточно-карбонатный).