

УДК 631.4:57.044 (470.2)

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КАРЕЛО-КОЛЬСКОГО РЕГИОНА

**Н. Г. Федорец**, **О. Н. Бахмет**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Рассматриваются особенности формирования почв и почвенного покрова на территории Карело-Кольского региона. Прослежена связь протекающих процессов почвообразования с климатом, почвообразующими породами, рельефом местности и растительным покровом. В зональном аспекте показана специфика почвообразования и дана подробная характеристика сформировавшихся почв и строения почвенного покрова Кольского полуострова и Карелии. На основании Классификации почв России (2004 г.) на Кольском полуострове выделены 12 типов почв, которые объединяются в 6 отделов и 3 ствола. На территории Карелии выделены 15 типов почв, которые входят в 7 отделов и 3 ствола, что свидетельствует о большем разнообразии в составе почвенного покрова.

**Ключевые слова:** почвы; почвенный покров; Кольский полуостров; Карелия; факторы почвообразования; классификация почв.

### **N. G. Fedorets, O. N. Bakhmet. PECULIARITIES OF SOIL AND SOIL COVER FORMATION IN THE KARELIA – KOLA REGION**

The factors behind the formation of soils and the soil cover in the Karelia-Kola region are considered. The connections of the ongoing soil formation processes with the climate, parent rocks, terrain, and plant cover are traced. The zonal specificity of soil formation is demonstrated, and the existing soils and structure of the soil cover in the Kola Peninsula and Karelia are characterized in detail. According to the Russian Soil Classification (2004), Kola Peninsula soils fall into 12 types belonging to 6 divisions and 3 trunks. The territory of Karelia has 15 soil types within 7 divisions and 3 trunks, proving the diversity of soils in the soil cover is higher.

**Keywords:** soils; soil cover; Kola Peninsula; Karelia; soil formation factors; soil classification.

### **Введение**

Почвы, как природные тела, покрывающие поверхность земной суши, состоят из определенной совокупности генетических горизонтов, развивающихся в процессе почвообразования из материнской породы под воздействием биологических и климатических факторов.

Свойства почвы изменяются с глубиной, отражая превращение и перемещение веществ в ходе почвообразования. В природе не существует физически определенных границ между смежными почвами. Смена одних почв другими происходит постепенно, выражаясь в исчезновении одних признаков и появлении других. Четкие границы возможны только

при резкой смене экологической обстановки, например, выходе горных пород на дневную поверхность.

Различие в соотношении тепла и влаги обуславливает закономерное изменение природных условий с географической широтой и абсолютной высотой местности, т. е. проявление широтной и вертикальной зональности. Горизонтальные почвенные зоны не образуют сплошных полос, совпадающих с климатическими поясами, поскольку различаются рельеф, почвообразующие породы, растительность и другие факторы [Соколов, 1997]. В своих пределах почвенные зоны неодинаковы по степени и полноте развития преобладающего в них типа почв. Растительные сообщества (лес, болото, луг), находящиеся в одной зоне, характеризуются неодинаковым гидротермическим режимом, что также оказывает влияние на состав почвенного покрова. Подобное влияние может быть настолько велико, что появляются условия для развития другого типа почв. Таким образом, различные элементы рельефа в пределах одной зоны отличаются по гидротермическому режиму и способствуют формированию почв различного таксономического уровня. В каждой почвенной зоне имеются интразональные и азональные почвы, образование которых связано с особенностями почвообразующих пород, их гранулометрическим и химическим составом. Рыхлые отложения (пески, глины) и кристаллические породы неодинаково удерживают и фильтруют влагу, обладают различными тепловыми свойствами. Химический состав почвообразующих пород может влиять не только на разложение органического вещества, но и изменять ход минерального выветривания в почве [Глазовская, 1981]. Почвенный покров представляет собой сложную природную систему, обладающую соподчиненным типом строения, сложившимся в результате истории развития и взаимодействия эндогенных и экзогенных, биологических и геологических факторов. Процесс дифференциации почвенного покрова и характер связей его компонентов определяется всей суммой биоклиматических и геологических условий [Фридланд, 1984]. Сложность покрова зависит от рельефа, растительности, микроклимата, контрастность – от литологии почвообразующих пород.

Почвенный покров динамичен во времени и пространстве. Временная динамичность этой системы выражается эволюцией почв и структуры почвенного покрова, а пространственная выражена изменением свойств почвенных индивидуумов в различных направлениях горизонтальной плоскости. В местах динамического

равновесия формируются однородные ареалы почв. Однородных территорий по почвенному покрову практически не существует, поэтому оценка по одному какому-либо типу почв всегда условна.

Цель настоящей работы – сравнительный анализ сформировавшихся почв и почвенного покрова Карелии и Кольского региона в связи с природными почвообразующими факторами.

## **Материалы и методы**

Данные по факторам почвообразования, почвенному покрову и свойствам почв Кольского полуострова изложены на основании литературных источников [Никонов, Переверзев, 1989; Переверзев, 2001, 2004, 2013; Переверзев и др., 2002].

В Карелии на протяжении нескольких десятилетий авторами проводились натурные исследования, часть их изложена в данной работе. Таксономическая принадлежность почв дана по современной российской классификации [Классификация..., 2004; Острикова, 2008].

## **Результаты и обсуждение**

### *Геологическое строение территории*

Карело-Кольский регион располагается на Восточно-Европейской платформе, в восточной части Балтийского щита, характеризующегося повсеместным распространением древнейших кристаллических пород докембрийского возраста.

Территория Кольского полуострова занимает северо-восточную часть Балтийского кристаллического щита, сложенного древними породами архейского и протерозойского возраста [Полканов, 1936, 1937], центральную часть полуострова занимают протерозойские осадочно-метаморфические комплексы. В Беломорском районе распространены архейские гнейсы различного состава, интенсивно магматизированные олигоклазовыми и микроклиновыми гранитами и сравнительно небольшим количеством протерозойских образований [Минеральные месторождения..., 1981].

Древние кристаллические породы почти повсеместно перекрыты рыхлыми четвертичными отложениями различной мощности [Лаврова, 1960]. Они отсутствуют лишь на вершинах гор, прибрежных скалах и крутых склонах северного побережья.

Преобладающая часть Карелии расположена в области карелид [Кратц, 1963], сложенных протерозойскими породами, залегающими

на размытом складчатом архейском основании. На северо-западе карелиды граничат с беломорским массивом архейских складчатых структур, на юге протерозойские породы уходят под более молодые кембрийские. Архейские породы представлены гранитами, гранитогнейсами и кристаллическими сланцами. Среди протерозойских пород встречаются как осадочные (известняки, песчаники, глинистые сланцы), так и магматические и метаморфические (граниты, диабазы, кварциты, мрамор и др.). Большинство коренных пород покрыто толщей четвертичных отложений, но выходы их на поверхность встречаются часто. Четвертичные отложения имеют мощность от нескольких сантиметров до 150 м в депрессиях рельефа [Герасимов, Марков, 1939].

#### *Почвообразующие породы*

В качестве почвообразующих пород на территории Кольского полуострова почти повсеместно выступают моренные отложения. По литологическому составу эти породы отличаются значительным содержанием валунного материала, преобладанием песчаных фракций разной размерности, несортированностью и отсутствием слоистости. Гранулометрический состав отложений отличается большим разнообразием, особенно в отношении содержания фракций крупнее 1 мм. В мелкозем преобладает фракция 0,25–0,05 мм. Содержание физической глины (частиц < 0,01 мм) колеблется от нескольких до 10–15 %. Моренные отложения суглинистого и глинистого состава встречаются крайне редко, в основном на побережьях Баренцева и Белого морей. Флювиогляциальные породы встречаются часто, они образуют озювые гряды, дельты ледниковых потоков и зандровые равнины.

Элювиально-делювиальные породы приурочены к вершинам и крутым склонам больших возвышенностей и гор, лишенных моренного покрова, и представлены они в основном песками и супесями с большим количеством обломочного материала. На побережье Белого моря распространены песчаные породы, представляющие собой элювий красноцветных терских песчаников. Химический состав почвообразующих пород зависит от их минералогического состава и степени выветрелости. Для условий Кольского полуострова характерны полимиктовость и слабое химическое выветривание рыхлых отложений, благодаря чему песчаные породы отличаются богатым химическим составом. Песчаные породы разного происхождения на Кольском полуострове достаточно близки по

химическому составу, но значительно отличаются от моренных отложений северной Карелии [Переверзев, 2004].

На территории Карелии в почвообразование вовлечены как коренные породы, так и четвертичные отложения. Из четвертичных наносов наибольшее распространение имеют моренные отложения Валдайского оледенения различного литологического состава. В пределах северной части региона морена характеризуется грубым песчаным гранулометрическим составом с большим количеством валунов, в основном кислых пород (гранитов и гранитогнейсов).

В южной и особенно юго-восточной частях Карелии широкое распространение получила суглинистая морена, которая характеризуется высоким содержанием пылеватых и илистых частиц. По минералогическому и химическому составу суглинистая морена близка к супесчаным отложениям.

В тесной связи с моренными образованиями находятся водно-ледниковые наносы, слагающие озы, камы и зандровые равнины, наиболее распространенные в южной части Карелии. Они представлены песками разной зернистости, часто с включениями гравия. Песчаные отложения характеризуются полимиктовостью и состоят из кварца (50–80 %), калиевого полевого шпата (10–20 %), бесцветной слюды (1–2 %), плагиоклаза, сфена, роговой обманки, эпидота, в тонких фракциях встречаются гидрослюды, илистые частицы состоят в основном из гидрослюд и каолинита. Физические свойства песков способствуют интенсивному развитию элювиальных процессов. Полимиктовость их химического состава препятствует подзолообразованию, поэтому на этих песках формируются почвы с маломощным подзолистым горизонтом – поверхностно-подзолистые почвы [Морозова, 1991], а иногда подбуры.

Из позднеледниковых отложений на территории Карелии встречаются ленточные глины и суглинки, они приурочены к крупным депрессиям рельефа (Шуйская, Ладвинская и Олонечкая равнины). Эти отложения содержат 30–40 % пылеватых частиц и 10–20 % ила. Пылеватые частицы ленточных глин состоят главным образом из кварца (40–50 %) и мусковита (30–40 %), присутствуют полевой шпат (10 %) и другие минералы [Марченко, 1962]. Илистые частицы состоят на 60 % из каолинита и на 25 % из гидрослюд, присутствуют биотит, кварц, в незначительных количествах другие минералы.

В связи с низкими абсолютными отметками поверхности, а следовательно, высоким уровнем грунтовых вод, на этих отложениях развито

грунтовое и поверхностное оглеение. Поскольку глины имеют малую водопроницаемость, растворимые вещества в профиле сформировавшихся на них почв перемещаются слабо.

Из позднеледниковых отложений наибольшее распространение имеет торф, занимающий более 20 % региона [Бискэ, 1959; Морозова, 1991; Федорец и др., 2000].

### *Рельеф*

Рельеф – важный фактор формирования почвенного покрова, поскольку с ним связано распределение тепла, влаги, растительности и животного мира. С определенными формами рельефа связаны определенные типы рыхлых отложений. Почвы, образовавшиеся в одной биоклиматической зоне, но на различных элементах рельефа, различаются по всей совокупности факторов почвообразования или по большинству из них (при одинаковой литологии и возрасте). Прямое воздействие рельефа на процесс почвообразования заключается в плоскостном смыве тонких частиц на пологих склонах, появлении смытых и намывных почв у подножия склонов. Вместе с тонкими частицами вымывается и гумус, поэтому почвы на склоне бедны органическим веществом, а у подножия склонов гумус накапливается, и формируются гумусово-иллювиальные подзолы. Влияние рельефа может быть настолько велико, что в пределах одной почвенной зоны на различных элементах рельефа формируются почвы, относящиеся к различным типам.

Дочетвертичный рельеф Кольского полуострова сформировался под влиянием главным образом тектонического фактора. Последующие рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция), не затрагивая крупные черты рельефа, способствовали созданию более мелких форм [Лаврова, 1960]. Моренные отложения нивелировали рельеф подстилающих пород, не уничтожив его характерных черт. Подразделение Мурманской области по рельефу представлено в ряде работ [Рихтер, 1936, 1958; Маляревский, 1964].

Рельеф Карелии характеризуется значительной пересеченностью и сложностью строения. Основные его формы определились в дочетвертичное время. Тектонические и денудационные процессы, сочетающиеся с медленными колебательными движениями, привели к образованию крупных и мелких трещин, разломов и грабенов, к числу которых относятся крупные озера: Пяозеро, Топозеро, Выгозеро, Сегозеро, Онежское и Ладожское, а также Белое море и Финский залив Балтийского моря.

Многочисленные разломы определили черты современного рельефа.

Действие ледника сказалось на сглаживании выступающих вершин кристаллических гряд, углублении и расширении отрицательных форм рельефа (ледниковое выпахивание), перераспределении и накоплении рыхлого материала. Все это привело к частой смене сельг и невысоких холмов узкими и неглубокими понижениями, что придает поверхности сильно пересеченный вид.

Рельеф территории Карелии холмисто-равнинный с преобладающим колебанием отметок от 5 до 250 м над уровнем моря. Наиболее возвышенная – северо-западная часть, где расположены южные отроги хребта Маанселькя и отметки достигают 600 м н. у. м. [Бискэ, 1959]. С отступлением ледника и деятельностью послеледниковых вод связано формирование песчаных волнистых равнин. Шуйская, Олонецкая и Ладвинская представляют собой древнеозерные равнины, сложенные ленточными глинами.

Макрорельеф определяет природные особенности отдельных геоморфологических провинций: в Северном Приладожье и Заонежье значительно теплее, т. к. они защищены от северных ветров. Здесь под разнотравными еловыми лесами развиваются своеобразные почвы, близкие по своим характеристикам к бурым лесным более западных областей Европы.

С рельефом связано перераспределение влаги и растворимых веществ в почве. На вершинах гряд и в верхних частях склонов формируются автоморфные почвы, преобладают элювиальные процессы. В нижних частях склонов, где существует приток влаги, образуется хорошо выраженный железисто-гумусовый иллювиальный горизонт, а у подножий – гумусовый. При этом происходит и накопление неразложившейся массы лесной подстилки, а также развиваются процессы оглеения, так как уровень почвенно-грунтовых вод поднимается до 1 м и выше. Еще более активно протекает глеевый процесс на плоских равнинах, сложенных ленточными глинами. В депрессиях рельефа широко развито торфонакопление и образуются органогенные болотные почвы.

### *Климат*

Климатические условия Карело-Кольского региона отличаются значительной неустойчивостью из-за поступления континентальных и морских (атлантических, арктических) воздушных масс, влияния близлежащего Белого и Баренцева морей. Средняя годовая температура составляет около 0 °С, годовая сумма

осадков около 400 мм, причем около 70 % осадков приходится на теплый период. Продолжительность прохладного, облачного и дождливого лета составляет 70–80 дней, средняя температура самого теплого месяца (июля) равна +14 °С. В результате испарение воды на территории региона незначительно, и большая часть осадков трансформируется в поверхностный сток. Обилие влаги, водонепроницаемость пород и наличие многочисленных впадин и понижений рельефа обуславливают широкое распространение на территории поверхностных вод. Типичным элементом рельефа территории являются многочисленные болота, как верховые, так и преобладающие низинные, располагающиеся в замкнутых котловинах.

Климат Кольского полуострова определяется его географическим положением за полярным кругом и между европейским материком с юга и Арктическим бассейном с севера, а также близостью теплого сектора Атлантики. Значительное влияние на климат оказывает проходящее у северных берегов полуострова теплое Нордкапское течение в Баренцевом море. Высокоширотное положение между 66° и 69° с. ш. обуславливает небольшой по сравнению с умеренными широтами приход солнечной радиации. После окончания полярной ночи долго сохраняется снежный покров, который отражает до 80 % солнечной радиации обратно в атмосферу.

Б. А. Яковлев [1961] выделил на территории Мурманской области пять климатических районов. Для небольшой зоны, примыкающей к Кольскому заливу, характерен наиболее мягкий приморский климат. Вся северная часть области, включающая Мурманское побережье, отличается типично морским муссонным климатом. Центральную часть Кольского полуострова отличает наиболее континентальный климат. Климатические особенности горных районов (Хибинские и Ловозерские тундры) формируются под воздействием циркуляционных факторов. Климат Терского побережья находится под влиянием Белого моря.

На территории Карелии в соответствии с различием климатических условий А. А. Романов [1961] выделил следующие климатические зоны: северную, среднюю, южную и юго-западную. Северная климатическая зона отличается относительно суровым климатом, коротким вегетационным периодом, поздним наступлением весны и ранним наступлением осени. Средняя зона занимает обширную территорию Карелии, расположенную в основном между 64°30' и 63° с. ш., которая отличается большой расчлененностью рельефа и почти

сплошной облесенностью. Здесь проходит граница между северной и средней тайгой, со среднегодовой изотермой +1,5°.

Южная зона включает территорию восточного, северного и западного Прионежья. Данная территория отличается более ранним наступлением весны и поздним наступлением осени, повышенной температурой воздуха в летний период, обуславливающей некоторые особенности почвообразования. Юго-западная зона включает всю северную часть и большую часть северо-востока Приладожской низменности. Эта территория испытывает сильное воздействие воздушных масс, идущих с Ладожского озера, поэтому по сравнению с другими климатическими зонами Карелии отличается наибольшим количеством выпадающих осадков, более высокой температурой воздуха и более длинным вегетационным периодом. Первые две зоны относятся к северной части республики, которая отличается меньшим количеством выпадающих осадков и испарением по сравнению с южными климатическими зонами.

#### *Растительность*

Растительный покров Кольского полуострова подчиняется четко выраженной зональности, заключающейся в смене с севера на юг растительных зон – тундры и тайги. Северная часть лесной зоны представлена березовым редколесьем и составляет подзону лесотундры. Она простирается с северо-запада на юго-восток в виде полосы шириной от 20 до 100 км с очень извилистыми границами [Раменская, 1983]. Господствующие растительные группировки в лесотундре – лишайниковые и кустарничковые березовые редколесья, которые здесь являются основными ландшафтообразующими единицами растительного покрова. В западной части полуострова, отличающейся более мягким морским климатом, преобладают кустарничковые и лишайниково-кустарничковые березняки. В районах с сильно расчлененным рельефом проявляется вертикальная поясность: вершины и северные склоны возвышенностей покрыты тундровой растительностью, а южные склоны и равнинные пространства – березовыми редколесьями. По долинам крупных рек березовые леса заходят далеко в тундровую зону. Южнее, в подзоне северной тайги, преобладают еловые леса, преимущественно зеленомошные и воронично-черничные. Наиболее сухие и бедные местообитания занимают сосновые леса. Среди них выделяются две группы: сосняки моховые и сосняки лишайниковые, которые приурочены к повышенным элементам

рельефа. В хвойных лесах заметную роль играет береза [Некрасова, 1961].

Современный растительный покров Карелии сформировался в голоцене. Освободившиеся от ледника участки суши первоначально были заняты тундровой растительностью, затем появились леса с преобладанием ивы и березы. Уже в раннем голоцене появилась сосна [Доктуровский, 1930; Герасимов, 1932]. В этот период начинают широко развиваться торфообразование, физическое выветривание минералов и элювиальный процесс. В среднем голоцене при дальнейшем потеплении климата всю территорию республики заняли еловые леса, а в южной части появились широколиственные липовые и дубовые леса с хорошо развитым травяным покровом. В этот период активно происходили элювиальный и глеевый процессы почвообразования. В южной части Карелии довольно широкое развитие получил гумусово-аккумулятивный процесс не только на лугах, но и в лесах, главным образом за счет смены пород при вырубке древостоев.

Основными лесообразующими породами в Карелии в настоящее время являются сосна, европейская ель, береза, ольха. Сосновые леса занимают 61 % площади; еловые – 28; березовые – 9,4; осиновые и ольховые – 1,6 [Волков, 2008]. По характеру растительного покрова территория Карелии делится на северную и среднюю подзоны таежной зоны, граница между ними проходит примерно по 63° с. ш. Северотаежные леса характеризуются низкой производительностью (V класс бонитета). Производительность лесов среднетаежной подзоны значительно выше (III–IV классы бонитета). Формирование флоры, ее состав и распространение растительных ассоциаций указывают на ряд особенностей почвенного покрова. Если в северотаежной подзоне под лишайниковыми и моховыми лесами с небольшим запасом фитомассы и опада формируются в основном маломощные подзолы с укороченным профилем, то в среднетаежной подзоне на супесчаных и суглинистых отложениях в составе напочвенного покрова появляются травы, начинает формироваться гумусово-аккумулятивный горизонт, а подзолистый горизонт не имеет сплошного распространения. Почвенными процессами затронута значительная толща почвообразующих пород.

В настоящее время в связи интенсивной концентрированной рубкой древостоев и зарастанием вырубленных площадей травмами гумусово-аккумулятивный процесс получил широкое распространение. При естественном восстановлении лесов максимального

развития гумусово-аккумулятивный процесс достигает в 25-летних березовых насаждениях с хорошо развитым травяным покровом.

#### *Почвы и почвенный покров Карело-Кольского региона*

Почвенный покров региона сравнительно молод. На Кольском полуострове на коренных породах и крутых склонах, лишенных рыхлых отложений, он нередко отсутствует, а растительности в таких местах также нет. Лишь по трещинам скальных пород, где скапливается мелкозем, поселяются кустарнички, мхи и угнетенные деревца сосны и березы. Только там, где есть хотя бы небольшой чехол рыхлых отложений, происходит формирование почв. В почвенном покрове тундровой зоны на автоморфных позициях доминируют почвы, объединяемые в отдел альфегумусовых почв [Классификация..., 2004], среди которых преобладают подзолы с профилем O–E–BHF–C. Эти почвы сформировались на породах ледникового происхождения (моренных, морских) и элювиально-делювиальных, песчаного и супесчаного гранулометрического состава и имеют подзолистый горизонт мощностью 4–6 см. Данные валового химического состава и распределения по профилю оксалаторастворимых соединений алюминия и железа демонстрируют четкую профильную дифференциацию элювиально-иллювиального типа. Почвы, в которых отсутствует подзолистый горизонт E, относятся к тому же отделу альфегумусовых почв, что и подзолы, но выделяются в самостоятельный тип подбуров с профилем O–BHF–C. На рассматриваемой территории формирование подбуров обязано проявлению двух факторов. В зональных и среднегорных тундрах причиной образования подбуров служит затрудненный внутренний дренаж, связанный с близким залеганием коренных пород. В Ловозерских и Хибинских горах формирование подбуров обусловлено литогенным фактором – богатым химическим составом почвообразующих пород (элювия нефелиновых сиенитов). Эти почвы являются компонентом структуры почвенного покрова в зональных тундрах и могут создавать достаточно обширные ареалы в горных экосистемах.

Криогенные процессы на Кольском полуострове имеют локальный характер. В этих случаях образуются пятна морозного выпучивания – излияния на поверхность почвы переувлажненной минеральной массы. Так формируются гомогенные почвы пятен с недифференцированным профилем среди зональных автоморфных

почв, в основном альфегумусовых подзолов. Эти почвы можно отнести к типичным криоземам с профилем O–KR–C. В тундровой зоне господствующим типом почвообразующих пород является основная морена с высоким содержанием валунного материала [Лаврова, 1960]. На ней сформировались подзолы с укороченным профилем («карликовые» подзолы). В связи с хорошо выраженным мезорельефом территории почвенный покров носит комплексный характер: выпуклые элементы рельефа с автоморфными почвами перемежаются заболоченными низинами. Для нижних частей склонов характерны торфяно-подзолы глеевые, в профиле которых мощность органо-генного (торфянистого) горизонта превышает 10 см, часто достигая 30–40 см. В микропонижениях на скальных выступах формируются торфяно-литоземы – почвы, в профиле которых основным горизонтом является торфянистый слой, лежащий непосредственно на скальной породе, мощность его обычно составляет 15–20 см. На контакте с коренной породой образуется органо-минеральный горизонт мощностью 2–3 см, обогащенный органическим веществом. Заболоченные низины заняты торфяными почвами разного генезиса. В ботаническом составе торфов олиготрофных почв преобладают остатки верховых сфагновых мхов. Эутрофные торфяные почвы сложены низинными торфами с минимальным участием или полным отсутствием остатков сфагновых мхов.

Аллювиальные речные отложения как почвообразующие породы на территории Кольского полуострова встречаются редко, они приурочены к более или менее выраженным речным поймам. Здесь формируются серогумусовые аллювиальные почвы. Морфологическое строение их довольно однотипно: под маломощной подстилкой залегает дерновый горизонт АУ, под которым располагается песчаная толща буровато-серого цвета, не дифференцированная на генетические горизонты. Профиль почв маломощный, минеральный материал хорошо сортирован. Почвы кислые, дерновый горизонт высокогумусированный. Иногда на глубине 35–50 см встречается погребенный торфянистый слой.

В пределах лесной зоны Кольского полуострова на песчаных породах сформировались альфегумусовые подзолы с типичным для них профилем: O–E–BHF(BF, BH)–C. Иллювиально-железистые подзолы занимают более сухие местоположения под кустарничковыми, кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми сосняками. В более увлажненных местоположениях развиты иллювиально-гумусовые

подзолы, они занимают разные позиции по рельефу и степени увлажнения. Эти почвы распространены как в подзоне березовых редколесий, так и в подзоне северотаежных еловых и сосновых лесов. Общим типовым признаком подзолов является интенсивная аккумуляция гумуса в иллювиальном горизонте BHF, причем содержание его здесь выше, чем в вышележащем подзолистом горизонте E. В этом ряду почв, различающихся по степени увлажнения, крайнее положение занимают торфяно-подзолы. Эти почвы также отличаются хорошо выраженным элювиально-иллювиальным перераспределением гумуса и химических элементов, но от типичных подзолов отличаются более мощным (10–50 см) оторфованным органо-генным горизонтом и темной окраской иллювиального горизонта за счет большого количества вымытого гумуса.

Формирование глееземов в лесной зоне Кольского полуострова происходит на почвообразующих породах более тяжелого, чем пески и супеси, гранулометрического состава – от легких суглинков до глин. Широко распространены на территории лесной зоны Кольского полуострова торфяные почвы, среди которых преобладают почвы мезотрофных и эутрофных болот. На обширных аккумулятивных равнинах, особенно в восточной части Кольского полуострова, распространены болота аапа-типа, поверхность которых характеризуется ясно выраженным грядово-мочажинным микрорельефом [Никонов, Переверзев, 1989; Переверзев, 2001, 2004, 2013; Переверзев и др., 2002].

По сочетанию природных условий и характеру почвообразования на территории Карелии А. И. Марченко [1962] выделил две почвенные зоны: северную (северная и средняя климатические) и южную (южная и юго-западная). Граница между ними проходит около 63° с. ш. и практически соответствует современной условной границе между северной и среднетаежной подзонами. По почвенному районированию Карелия относится к зоне подзолистых почв.

Природные условия Карелии с ее умеренно холодным и влажным климатом, преимущественным распространением почвообразующих пород легкого гранулометрического состава и преобладанием хвойных лесов обусловили широкое распространение элювиально-иллювиального процесса почвообразования. Почвенный покров Карелии образован макро- и мезосочетаниями почв, принадлежащих по региональной классификации почв [Морозова, 1991] к подзолисто-му, буроземно-му, болотно-подзолисто-му и болотному типам. Весной и осенью в почвах легкого гранулометрического состава

складывается промывной водный режим, способствующий подзолообразовательному процессу. В почвах тяжелого гранулометрического состава создается временное или постоянное переувлажнение, что обуславливает развитие процесса глееобразования. Опад хвойных лесов беден зольными элементами, отношение углерода к содержанию золы в опаде сосновых лесов составляет 90–100, а в опаде еловых 50–60. Недостаток оснований, высокое содержание воскоsmол и лигнинов тормозят активность микрофлоры и обуславливают медленную гумификацию и минерализацию опада. Запас лесной подстилки на поверхности почв в 30–50 раз превышает количество опада. Разложение и гумификация органических остатков сопровождаются вымыванием из них низкомолекулярных, гуминовых и фульвокислот. При обогащенности почвообразующих пород железосодержащими минералами эти кислоты связываются с железом и алюминием, выносятся вниз по профилю и выпадают в осадок, образуя иллювиальный Al-Fe-гумусовый горизонт. Органо-железистые и органо-алюминиевые комплексы в виде тонких пленок осаждаются на поверхности минеральных частиц, придавая им бурый цвет различной интенсивности. На породах, бедных основаниями и железосодержащими минералами, образуются подзолистые почвы, а на породах, богатых основаниями и железосодержащими минералами, образуются буроземы [Таргульян, 1971]. На песках часто распространены альфегумусовые языковатые подзолы, на слоистых песках в профиле подзолов образуются псевдофибры – железистые ржавые полосы. На породах глинистого и суглинистого гранулометрического состава формируются текстурно-дифференцированные подзолисто-глеевые почвы. Большая влагоемкость и низкая водопроницаемость тяжелых пород способствует переувлажнению верхних горизонтов почв, особенно в весенний и осенний периоды, когда низка испаряемость влаги из почвы. В этих условиях создается восстановительная обстановка, соединения железа и марганца переходят в раствор. Восстановительные условия среды способствуют разрушению почвенных минералов и растворению продуктов распада. По трещинам и корневым ходам они перемещаются вниз по профилю, где по мере нейтрализации осаждаются на стенках пор и трещин. Часть растворимых соединений железа и марганца при высыхании почвы выпадает в виде железо-марганцевых конкреций в иллювиальном горизонте. Если почвообразующая порода глинистая, в почве наблюдается образование верхнего отбеленного горизонта

и отсутствие выраженного иллювиального, что характерно для подзолисто-глеевых почв. На плоских слабо дренированных суглинистых и глинистых равнинах с постоянным горизонтом верховодки формируются торфяно-глеевые и торфяные болотные почвы.

В Карелии на рыхлых четвертичных отложениях в автоморфных условиях распространены различные виды подзолов и подзолистых почв – 60,8 % площади (табл.), на элюво-делювии основных пород или морене с большим участием этих пород – буроземы (0,9), на коренных породах – подбуры (0,8) или слабо развитые почвы: торфяно-литоземы, сухоторфяно-литоземы, литоземы грубогумусовые и др. (1,3). В полугидроморфных условиях формируются различные виды подзолов глеевых и торфяно-подзолов глеевых. Среди них преобладают песчаные и супесчаные разновидности, на долю почв суглинистого и глинистого состава приходится менее 6 % площади. Из болотных почв наиболее распространены торфяные олиготрофные (10,8 %). Площадь эутрофных торфяных почв не превышает 1 % от общей земельной площади. Вследствие значительной протяженности республики по направлению с севера на юг происходит смена биоклиматических подзон от северной тайги к средней. Резкой смены процессов почвообразования в этой связи не наблюдается, что объясняется широким распространением пород легкого гранулометрического состава, общностью физических и химических свойств которых (низкая влагоемкость, высокая водопроницаемость, бедность элементами питания, богатство первичными минералами) в северной и средней тайге перекрываются изменения биоклиматических показателей. Однако в процессах почвообразования, а следовательно, и в почвенном покрове, некоторые различия наблюдаются (табл.). В северотаежной подзоне широко распространены иллювиально-гумусовые подзолы, занимающие не только понижения, как это имеет место в среднетаежной подзоне, но и выположенные склоны моренных гряд и холмов. Это связано с близким залеганием кристаллических пород, препятствующих свободной фильтрации влаги. Кроме того, наличие песчаных почвообразующих пород грубого гранулометрического состава способствует развитию гумусово-иллювиального процесса.

Низкие температура воздуха и биологическая активность почв, краткость вегетационного периода обусловили накопление на поверхности почв мощной лесной подстилки. Запас лесной подстилки в сосновых лесах в северотаежной подзоне почти в полтора раза выше,

Распределение типов почв в северо- и среднетаежной подзонах Карелии

Почвы	Северотаежная подзона		Среднетаежная подзона		Всего	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Подзолистые, подзолы	5269,4	57,9	3878,1	65,4	9147,5	60,8
Подзолы глеевые, торфяно-подзолы глеевые	1794,7	19,6	860,5	14,5	2655,2	17,7
Торфяные олиготрофные	1276,9	14,0	350,1	5,9	1627,0	10,8
Торфяные мезотрофные [Морозова, 1991]	585,7	6,5	643,6	10,8	1229,3	8,2
Торфяные эутрофные	44,1	0,5	45,3	0,8	89,4	0,6
Торфоземы	1,1	0,01	17,1	0,3	18,2	0,1
Итого органогенные торфяные	1907,8	21,0	1056,1	17,8	2963,9	19,7
Буроземные	-	-	136,4	2,3	136,4	0,9
*Аллювиальные, в т. ч. маршевые	55,2	0,6	0,4	Сл.	52,9	0,3
Подбуры	77,2	0,9	-	-	77,2	0,55
Всего	9101,6	100	5929,8	100	15031,3	100

Примечание. \*Отдел [Классификация..., 2004].

чем в среднетаежной. Органогенный горизонт в условиях повышенной влажности и низких температур продуцирует большое количество растворимых органических веществ, способствующих сильному оподзоливанию и накоплению органоминеральных компонентов в иллювиальном горизонте, тем более что близкое подстилание коренных пород препятствует выносу их за пределы почвенного профиля. В этих условиях иллювиальный горизонт уплотняется, в нем образуются ортзандовые прослойки или зерна ортштейна. Подзолы с ортзандовыми и ортштейновыми горизонтами очень характерны для северной тайги. Если на территории всей республики подзолы иллювиально-гумусовые занимают 30 % площади, то в северотаежной подзоне – около половины всей территории. Подзолы иллювиально-железистые, развивающиеся в более сухих местообитаниях, занимают меньшую площадь (8,5 %), в то время как на всей территории республики их доля составляет 23 %. Для почвенного покрова северотаежной подзоны характерно широкое распространение глееподзолистых суглинистых почв, занимающих дренированные местоположения вдоль рек, впадающих в Белое море [Федорец и др., 2000],

В связи с более холодным климатом, низкой испаряемостью, а следовательно, высоким коэффициентом увлажнения, торфяно-подзолы глеевые и болотные почвы занимают более 40 % площади северотаежной подзоны, при этом среди торфяных почв преобладают торфяные олиготрофные (14 %), эутрофные встречаются отдельными массивами. Характерной особенностью почвенного покрова

северотаежной подзоны является наличие вертикальной зональности. На высоте более 500 м над уровнем моря распространены слабообразованные почвы и подбуры грубогумусированные, сформировавшиеся под тундровым редколесьем, на тонком слое моренных отложений или элювии кристаллических пород. Почвы имеют маломощный профиль, их слагают минеральные слои различного гранулометрического состава от щебня до глин. Лесная подстилка в этих почвах оторфована и зачастую располагается прямо на кристаллическом фундаменте, образуя маломощную торфяную залежь. Существенным фактором формирования этих почв является склоновый сток, с которым выносятся органическое вещество и тонкие илистые частицы. Ниже 500 м над уровнем моря распространены подбуры оподзоленные, отличающиеся от подзолистых почв меньшей степенью оподзоленности, коротким профилем, накоплением большого количества гумуса в иллювиальном горизонте, коричневатой окраской всего профиля. Большое влияние на формирование почвенного покрова северотаежной подзоны оказала близость Белого моря. Современная трансгрессия и регрессия морских вод и связанная с ними увлажненность почв в приливно-отливной зоне способствовали формированию своеобразных маршевых почв, характеризующихся слабо дифференцированным морфологическим профилем, низкой кислотностью в верхних горизонтах почв и появлением щелочной реакции на глубине 10–15 см. Эти почвы содержат много хлора, серы, водорастворимых минеральных веществ, что не характерно для зоны подзолистых почв.

Они богаты органическим веществом по всему профилю, поскольку минеральные слои чередуются с прослойками водорослей. На них чаще всего произрастают злаковые луга, поэтому у них хорошо развит дерновый горизонт. Весь профиль маршевых почв оглеен, чаще всего они имеют глинистый гранулометрический состав. При застое поверхностных и грунтовых вод формируются торфяно-глеявые илистые почвы с признаками засоления или осолодения. На побережье Белого моря маршевые почвы чередуются со слабо развитыми на выходах скальных пород. Слабо развитые почвы могут быть представлены только дерниной под злаковым разнотравьем или лесной подстилкой под сосновым редколесьем.

В северотаежной подзоне на древнеморских или озерных террасах, сложенных глинами, распространены торфяно-подзолы глеевые. Эти почвы имеют оторфованную лесную подстилку, ниже которой залегает подзолистый оглеенный горизонт.

Как уже отмечалось, резкой смены почвенного покрова при переходе от северо- к среднетаежной подзоне не происходит, однако имеются и свои особенности. В среднетаежной подзоне в связи с лучшими климатическими условиями и большей испаряемостью автоморфные почвы занимают значительно большие площади, чем в северной тайге, а подзолы глеевые и синлитогенные торфяные – почти в два раза меньше площади (22 %), чем в северной (40,5 %). В почвенном покрове среднетаежной подзоны подзолистые почвы и подзолы занимают 2/3 территории. Наиболее распространены подзолы иллювиально-железистые (33,3 %). На долю иллювиально-гумусовых приходится всего 5 % площади, в то время как в северотаежной подзоне они преобладают в почвенном покрове.

Для среднетаежной подзоны, особенно ее южной части, характерно широкое распространение кислых грубогумусных буроземов, формирование которых связано с тем, что почвообразующие породы богаты соединениями железа, кальция и магния. Для условий Карелии буроземы – азональные почвы. Классификационное положение этих почв в настоящее время остается дискуссионным. Р. М. Морозова [1991] отнесла данные почвы к буроземам, отмечая их сравнительно большую мощность и богатство питательными веществами и гумусом. Ряд авторов [Национальный атлас..., 2011] в настоящее время считают, что правильнее эти почвы отнести к подбурям. Преобладание железа и кальция тормозит подзолообразовательный процесс, наиболее характерный для бореальной зоны, весь почвенный профиль

окрашен в буроватый цвет, а иногда имеет коричневатый оттенок. Эти почвы богаты органическим веществом, часто имеют хорошо выраженный гумусовый горизонт.

Своеобразные почвы развиваются на элювии шунгитовых сланцев или морене с большим участием в ее составе шунгитовых пород. Эти почвы почти черной окраски, профиль слабо дифференцирован на горизонты, хорошо выражен лишь гумусово-аккумулятивный горизонт. Имеют высокое плодородие и распространены в основном в Заонежье [Морозова, 1991; Федорец и др., 2000; Федорец, Морозова, 2001]. Для почвенного покрова южной части среднетаежной Карелии характерно распространение подзолистых почв и подзолов на породах супесчаного и суглинистого гранулометрического состава.

## Выводы

В связи со сложным рельефом местности большей части территории Карело-Кольского региона почвенный покров ее характеризуется большой сложностью и комплексностью. Распространение почв тех или иных типов обусловлено сочетанием факторов, важнейшими из которых являются рельеф и степень увлажнения. Эти факторы взаимосвязаны, поскольку под влиянием рельефа происходит распределение внутрипочвенных и поверхностных вод в почвенно-грунтовой толще и формируется ее определенный водный режим.

Почвенный покров автоморфных позиций тундровых территорий Кольского полуострова представлен тремя типами почв: альфегумусовыми подзолами, подбурами, а также криоземами. Все они сформировались на песчаных породах разного происхождения: моренных, морских, флювиогляциальных, озерно-ледниковых и элювии коренных пород. Генетические различия этих почв на уровне типа обусловлены литологическим фактором (подзолы, подбуры, глееземы) или условиями увлажнения (подзолы и торфяно-подзолы).

Для территории Карелии также характерно распространение типов альфегумусовых почв: подзолов и подбуров, которые сформировались на почвообразующих породах различного гранулометрического состава с преобладанием песчаных и супесчаных отложений (морена, флювиогляция и водно-ледниковые наносы). Кристаллические породы выходят на дневную поверхность довольно редко.

Выявлены различия в почвенном покрове северотаежной и среднетаежной подзон Карелии. Для северной тайги характерно

проявление вертикальной зональности, что определило формирование подбуров грубогумусированных и иллювиально-гумусовых, широкое распространение подзолов глеевых. Среди подзолов преобладают иллювиально-гумусовые подтипы, для которых характерен укороченный профиль (активным процессом почвообразования охвачена верхняя 40–60-сантиметровая толща). На побережье Белого моря распространены специфические маршевые почвы, а на древних морских террасах – глееподзолистые.

Почвенный покров среднетаежной подзоны Карелии имеет свои особенности: меньшее распространение почв гидроморфного и полугидроморфного ряда по сравнению с северной тайгой, преобладание в почвенном покрове подзолов иллювиально-железистых, распространение почв буроземного типа. Для буроземных почв и подзолистых почв тяжелого гранулометрического состава характерен хорошо выраженный гумусово-аккумулятивный процесс почвообразования,

На равнинных пространствах и в понижениях рельефа Карело-Кольского региона широко распространены торфяные почвы разного генезиса: эуτροφные и олиготрофные.

Все выявленные типы почв Карело-Кольского региона объединяются в надтиповые группировки: отделы, стволы; описанное многообразие почв охватывается тремя стволами.

На территории Кольского полуострова В. Н. Переверзевым [2013] выделены 12 типов почв (подбуры, подзолы, подзолы глеевые, торфяно-подзолы глеевые, глееземы, аллювиальные серогумусовые, литоземы перегнойные, торфяно-литоземы, сухоторфяно-литоземы, криогенные, торфяные олиготрофные, торфяные эуτροφные), которые объединяются в 6 отделов (альфегумусовые, криотурбированные, литоземы, торфяные, глеевые, аллювиальные) и 3 ствола (постлитогенные, синлитогенные и органогенные).

На территории Карелии нами выделены 15 типов почв (подзолы, подбуры, подзолы глеевые, торфяно-подзолы глеевые, подзолистые, подзолисто-глеевые, буроземы, торфяно-литоземы, литоземы грубогумусовые, сухоторфяно-литоземы, торфяные олиготрофные, торфяные олиготрофные глеевые, аллювиальные серогумусовые (в т. ч. маршевые), торфяные эуτροφные глеевые, торфоземы), которые объединяются в 7 отделов (альфегумусовые, литоземы, структурно-метаморфические, текстурно-дифференцируемые, аллювиальные, торфяные, торфоземы) и 3 ствола (постлитогенные, синлитогенные и органогенные).

*Предоставленный материал был получен при выполнении государственного задания ИЛ КарНЦ РАН (№ темы 0220-2014-0006).*

## Литература

*Бискэ Г. С.* Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 305 с.

*Волков А. Д.* Типы леса Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 180 с.

*Герасимов Д. А.* Торф: его происхождение, залегание и распространение. М.; Л.: Гос. науч.-техн. горное изд-во, 1932. 66 с.

*Герасимов И. П., Марков К. К.* Ледниковый период на территории СССР. М.; Л.: АН СССР, 1939. 462 с.

*Глазовская М. А.* Общее почвоведение и география почв. М.: Высшая школа, 1981. 400 с.

*Доктуровский В. С.* Обзор исследований болот в СССР // Почвоведение. 1930. № 4. С. 105–115.

*Классификация и диагностика почв России.* Смоленск: Ойкумена, 2004. 343 с.

*Кратц К. О.* Геология карелид Карелии. М.; Л.: АН СССР, 1963. 210 с.

*Лаврова М. А.* Четвертичная геология Кольского полуострова. М.; Л.: АН СССР, 1960. 233 с.

*Малыревский В. К.* Почвы Кольского полуострова // Природа Мурманской области. Мурманск: Мурманск. кн. изд-во, 1964. С. 99–114.

*Марченко А. И.* Почвы Карелии. М.; Л.: АН СССР, 1962. 310 с.

*Минеральные месторождения Кольского полуострова / Под ред. Г. И. Горбунова.* Л.: Наука, 1981. 272 с.

*Морозова Р. М.* Лесные почвы Карелии. Л.: Наука, 1991. 183 с.

*Национальный атлас почв Российской Федерации.* М.: Астрель; АСТ, 2011. 632 с.

*Некрасова Т. П.* Взаимоотношения сосны и ели в лесах Кольского полуострова и их возобновление. М.: АН СССР, 1961. С. 63–70.

*Никонов В. В., Переверзев В. Н.* Почвообразование в Кольской Субарктике. Л.: Наука, 1989. 168 с.

*Острикова К. Т.* Полевой определитель почв России. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. 282 с.

*Полканов А. А.* Геологический очерк Кольского полуострова // Тр. Аркт. ин-та. Л., 1936. Т. 53. С. 3–171.

*Полканов А. А.* Краткий очерк дочетвертичной геологии Кольского полуострова // Северная экспедиция. Кольский полуостров: Междунар. геол. конгр. М.; Л., 1937. С. 12–23.

*Переверзев В. Н.* Почвы тундр Северной Фенноскандии. Апатиты: КНЦ РАН, 2001. 127 с.

*Переверзев В. Н.* Лесные почвы Кольского полуострова. М.: Наука, 2004. 232 с.

*Переверзев В. Н.* Почвообразование на рыхлых и кристаллических породах в Северной Фенноскандии. Апатиты: КНЦ РАН, 2013. 158 с.

*Переверзев В. Н., Свейструп Т. Е., Стрелкова М. С.* Антропогенное изменение подзолистых почв Северной Фенноскандии. Апатиты: КНЦ РАН, 2002. 164 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.

Рихтер Г. Д. Орографические районы Кольского полуострова // Тр. Ин-та физ. географии АН СССР, 1936. Вып. 19. С. 5–48.

Рихтер Г. Д. Физико-географическое описание // Геология СССР. М.: АН СССР, 1958. Т. XXII. Мурманская область. С. 20–41.

Романов А. А. О климате Карелии. Петрозаводск: Госиздат КАССР, 1961. 140 с.

Соколов И. А. Почвообразование и экзогенез. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 1997. 239 с.

Таргульян В. О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М.: Наука, 1971. 268 с.

Федорец Н. Г., Морозова Р. М., Бахмет О. Н. Почвенный покров лесных ландшафтов Карелии и его антропогенная динамика. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 82 с.

Федорец Н. Г., Морозова Р. М. Плодородие лесных почв Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2001. 114 с.

Фридланд В. М. Структуры почвенного покрова мира. М.: Мысль, 1984. 235 с.

Яковлев Б. А. Климат Мурманской области. Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 1961. 180 с.

Поступила в редакцию 08.04.2016

## References

Biske G. S. Chetvertichnye otlozheniya i geomorfologiya Karelii [Quaternary deposits and geomorphology of Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1959. 305 p.

Dokurovskii V. S. Obzor issledovaniy bolot v SSSR [An overview of mire studies in the USSR]. *Pochvovedenie [Eurasian Soil Science]*. 1930. No. 4. P. 105–115.

Fedorets N. G., Morozova R. M. Plodorodie lesnykh pochv Karelii [Fertility of the forest soils in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2001. 114 p.

Fedorets N. G., Morozova R. M., Bakhmet O. N. Pochvennyi pokrov lesnykh landshaftov Karelii i ego antropogennaya dinamika [Soil cover of the forest landscapes in Karelia and its anthropogenic dynamics]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2000. 82 p.

Fridland V. M. Struktury pochvennogo pokrova mira [Structures of the world's soil cover]. Moscow: Mysl', 1984. 235 p.

Gerasimov D. A. Torf: ego proiskhozhdenie, zaleganie i rasprostranenie [Peat: its genesis, deposits, and distribution]. Moscow; Leningrad: Gos. nauchno-tekhnicheskoe gornoe izd-vo, 1932. 66 p.

Gerasimov I. P., Markov K. K. Lednikovyi period na territorii SSSR [Ice age in the USSR Territory]. Moscow; Leningrad: USSR Acad. of Sci. publishers, 1939. 462 p.

Glazovskaya M. A. Obshchee pochvovedenie i geografiya pochv [General soil science and soil geography]. Moscow: Vysshaya shkola, 1981. 400 p.

Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii [Classification and diagnostics of soils in Russia]. Smolensk: Oikumen, 2004. 343 p.

Kratts K. O. Geologiya karelid Karelii [Geology of the Karelids in Karelia]. Moscow; Leningrad: USSR Acad. of Sci. publishers, 1963. 210 p.

Lavrova M. A. Chetvertichnaya geologiya Kol'skogo poluostrova [Quaternary geology of the Kola Peninsula]. Moscow; Leningrad: USSR Acad. of Sci. publishers, 1960. 233 p.

Malyarevskii V. K. Pochvy Kol'skogo poluostrova [Soils of the Kola Peninsula]. Priroda Murmanskoi oblasti [Nature of the Murmansk Region]. Murmansk: Murm. kn. izd-vo, 1964. P. 99–114.

Marchenko A. I. Pochvy Karelii [Soils of Karelia]. Moscow; Leningrad: Gosizdat KASSR, 1962. 310 p.

Mineral'nye mestorozhdeniya Kol'skogo poluostrova [Mineral deposits of the Kola Peninsula]. Ed. G. I. Gorbunov. Leningrad: Nauka, 1981. 272 p.

Morozova R. M. Lesnye pochvy Karelii [Forest soils of Karelia]. Leningrad: Nauka, 1991. 183 p.

Natsional'nyi atlas pochv Rossiiskoi Federatsii [National atlas of soils in the Russian Federation]. Moscow: Astrel'; AST, 2011. 632 p.

Nekrasova T. P. Vzaimootnosheniya sosny i eli v lesakh Kol'skogo poluostrova i ikh vozobnovlenie [Relations between the pine and the spruce in the Kola Peninsula forests, and their regeneration]. Moscow: USSR Acad. of Sci. publishers, 1961. P. 63–70.

Nikonov V. V., Pereverzev V. N. Pochvoobrazovanie v Kol'skoi Subarktike [Soil formation in the Kola Subarctic Region]. Leningrad: Nauka, 1989. 168 p.

Ostrikova K. T. Polevoi opredelitel' pochv Rossii [Field guide for soil classification of Russia]. Moscow: Pochv. in-t im. V. V. Dokuchaeva, 2008. 282 p.

Pereverzev V. N., Sveistrup T. E., Strelkova M. S. Antropogennoe izmenenie podzolistykh pochv Severnoi Fennoskandii [Man-induced changes of the podzolic soils in the Northern Fennoscandia]. Apatity: KSC RAS, 2002. 164 p.

Pereverzev V. N. Lesnye pochvy Kol'skogo poluostrova [Forest soils of the Kola Peninsula]. Moscow: Nauka, 2004. 232 p.

Pereverzev V. N. Pochvoobrazovanie na rykhlykh i kristallicheskikh porodakh v Severnoi Fennoskandii [Soil formation on the loose and crystalline rocks in the Northern Fennoscandia]. Apatity: KSC RAS, 2013. 158 p.

Pereverzev V. N. Pochvy tundr Severnoi Fennoskandii [Soils of the Northern Fennoscandian tundras]. Apatity: KSC RAS, 2001. 127 p.

Polkanov A. A. Geologicheskii ocherk Kol'skogo poluostrova [Geological description of the Kola Peninsula]. Tr. Arkt. in-ta [Proceed. of the Arctic Institute]. 1936. Vol. 53. P. 3–171.

Polkanov A. A. Kratkii ocherk dochetvertichnoi geologii Kol'skogo poluostrova [An overview of the Pre-Quaternary geology of the Kola Peninsula]. Severnaya ekskursiya. Kol'skii poluostrov: Mezhdunar. geol. kongr. [Northern Excursion. The Kola Peninsula: Proceed. of the Int. Geol. Congress]. Moscow, Leningrad, 1937. P. 12–23.

*Ramenskaya M. L.* Analiz flory Murmanskoi oblasti i Karelii [Analysis of the flora of the Murmansk Region and Karelia]. Leningrad: Nauka, 1983. 216 p.

*Rikhter G. D.* Fiziko-geograficheskoe opisaniye [Physical and geographical description]. Geologiya SSSR [Geology of the USSR]. Moscow: AN SSSR, 1958. Vol. XXII. Murmanskaya oblast' [The Murmansk Region]. P. 20–41.

*Rikhter G. D.* Orograficheskie raiony Kol'skogo poluostrova [Orographic districts of the Kola Peninsula]. *Tr. In-ta fiz. geografii AN SSSR [Proceed. of the Inst. of Physical Geography, Acad. of Sci. of the USSR]*. 1936. No. 19. P. 5–48.

*Romanov A. A.* O klimate Karelii [On the climate of Karelia]. Petrozavodsk: Gosizdat KASSR, 1961. 140 p.

*Sokolov I. A.* Pochvoobrazovanie i ekzogenez [Soil formation and exogenesis]. Moscow: Pochv. in-t im. V. V. Dokuchaeva, 1997. 239 p.

*Targul'yan V. O.* Pochvoobrazovanie i vyvetrivanie v kholodnykh gumidnykh oblastiakh [Soil formation and weathering in cold humid regions]. Moscow: Nauka, 1971. 268 p.

*Volkov A. D.* Tipy lesa Karelii [Forest types of Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2008. 180 p.

*Yakovlev B. A.* Klimat Murmanskoi oblasti [Climate of the Murmansk Region]. Murmansk: Murm. kn. izd-vo, 1961. 180 p.

*Received April 08, 2016*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Федорец Наталия Глебовна**

заведующая лаб. лесного почвоведения, д. с.-х. н., проф.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910

### **Бахмет Ольга Николаевна**

ведущий научный сотрудник, д. б. н., доцент  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: obahmet@mail.ru

## CONTRIBUTORS:

### **Fedorets, Natalia**

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia

### **Bakhmet, Olga**

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: obahmet@mail.ru