

Геохимические особенности почв Северо-Западного Приладожья

Северо-Западное Приладожье характеризуется мозаичным почвенным покровом, что обусловлено наличием на этой территории сельгового ландшафта. Современный рельеф в северной части Карельского перешейка представлен чередованием ориентированных в северо-западном направлении сельг и узких межрядовых понижений, поэтому в пределах небольшой площади происходит резкая смена почвообразующих пород, которые представлены элювием и делювием кристаллических пород, мореной, флювиогляциальными песками, озерно-ледниковыми и озерными песками, суглинками и глинами, торфом. Специфика почвообразования здесь обусловлена, прежде всего, влиянием коренных докембрийских кристаллических пород, выходящих на поверхность и непосредственно участвующих в формировании состава почвообразующих субстратов [2].

В течение последних десятилетий геоконспексы исследованной территории подвергаются интенсивным антропогенным воздействиям – выборочным рубкам, рекреационной нагрузке, пожарам. За счет автомобильного и железнодорожного транспорта степень техногенного воздействия усиливается. Основным источником загрязнения почвенного покрова данной территории – ОАО «Гранит-Кузнечное». В результате бурения, взрывных работ, экскавации, погрузочно-доставочных и дробильно-сортировочных работ, складирования горной массы предприятие является источником выбросов в атмосферу оксида азота, неорганической пыли, оксида углерода, диоксида серы, керосина, сажи, марганца и свинца.

В период с 2012 по 2015 г. сотрудниками и студентами кафедры геоэкологии и природопользования Института наук о земле СПбГУ были изучены почвы, находящиеся на территории учебно-научной базы «Приладожская» СПбГУ (УНБ), а также в пределах (300 м) санитарно-защитной зоны горнодобывающего предприятия и на ее границе (500 м). На геоэкологических профилях заложены почвенные разрезы в разных условиях миграции микроэлементов. Из каждого горизонта всех почвенных разрезов отобраны пробы, в которых определено содержание подвижных форм тяжелых металлов (Fe, Ni, Cd, Pb, Mn, Cr, Zn, Cu, Co) атомно-абсорбционным методом (экстрагент – аммонийно-ацетатный буфер pH = 4,8), а также содержание общей серы по методу А.Д. Мочаловой и кислотность.

Почвы исследованной территории очень разнообразны [2; 3]. Непрерывный снос продуктов выветривания коренных пород происходит с автономных элювиальных выпуклых вершин сельг, которые имеют наименее развитый почвенный покров. Под

зеленомошно-лишайниковыми пятнами формируются маломощные примитивные торфянисто-перегнойные литогенные почвы. Часто мощность этих почв составляет 2–3 см, и здесь можно выделить фактически один оторфованный органогенный горизонт. В неглубоких западинах и трещинах под сосново-кустарничково-сфагновыми сообществами на вершинах сельг развиты торфянисто-литогенные почвы. Торфянистые горизонты мощностью до 50 см залегают прямо на поверхности кристаллических пород. Подбуры формируются на верхних частях крутых склонов сельг, выположенных вершинах невысоких сельг, на элюво-делювиальных или моренных отложениях, которые заняты чернично-зеленомошными и лишайниково-зеленомошными сосняками с обилием можжевельника. Доминирующее местоположение в ландшафте занимают пологие и среднекрутые покрытые делювием склоны сельг с мелколиственно-сосновыми травяно-черничными лесами. В условиях хорошего дренажа и постоянного подтока минерализованных вод с вершин и верхних склонов сельг формируются буроземы. В зависимости от крутизны и экспозиции склона, мощности и состава почвообразующей породы, богатства флористического состава существует целая гамма переходных почв от буроземов к подбурам. В нижних частях склонов сельг на моренных отложениях формируются подзолистые альфегумусовые почвы. В межсельговых ложбинах и на приозерных террасах оз. Суури почвообразование развивается на озерных и озерно-ледниковых глинах, почвы испытывают ежегодное переувлажнение, приводящее к оглеению. Здесь формируются дерново-подзолисто-глеевые и глееватые почвы под мелколиственными и мелколиственно-еловыми травяными лесами. При переувлажнении развиваются перегнойно-глеевые почвы. В местах, длительное время не имеющих постоянного стока под сосново-березовыми сфагновыми лесами формируются торфяно-болотные почвы переходных болот с мощностью торфа 1–1,5 м.

На территории УНБ на склоне сельги южной экспозиции было заложено пять почвенных разрезов. Таким образом, можно проследить, как проходит процесс почвообразования в зависимости от положения в рельефе. На вершине сельги, где происходит непрерывный снос продуктов выветривания, сформировались маломощные примитивные торфянисто-перегнойные литогенные почвы. В верхней части склона сельги с чернично-зеленомошными или лишайниково-зеленомошными сосняками в условиях хорошего дренажа развиваются подбуры. Подзолы формируются в средней части склона под сосново-еловыми зеленомошными сообществами в условиях промывного водного режима. В нижней части склона под елово-сосновым чернично-зеленомошным сообществом развиваются буроземы. На озерной террасе под березово-сосновым разнотравно-

злаковым сообществом сформировались серогумусово-глеевые почвы.

Следует отметить, что на территории УНБ «Приладожская» есть почвы, занесенные в «Красную книгу почв Ленинградской области». К уникальным почвам относятся дерново-элювозем глееватый глинисто-иллювиальный на ленточных глинах, к редким – подбур иллювиально-гумусовый глеевый оруденелый на элюво-делювии гранита, подстилаемого гранитной плитой, и торфяно-подбур иллювиально-гумусовый на элюво-делювии гранита, подстилаемого гранитной плитой [1].

На исследованной территории преобладают почвы с кислой реакцией среды. В верхних горизонтах актуальная кислотность меняется от 3,91 до 5,40, а потенциальная – от 3,03 до 4,45. Для иллювиальных горизонтов почв актуальная кислотность изменяется от 4,23 до 5,56; а потенциальная – от 3,44 до 4,62. Содержание серы в верхних горизонтах лежит в пределах от 250 до 3060 мг/кг, в иллювиальных – от 1 до 3510 мг/кг.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов сильно варьирует от года к году и зависит от разных факторов, прежде всего от количества осадков. Основным типоморфным элементом в условиях сельгово-ложбинного ландшафта является Fe, определяющее морфологию почв, характер распределения в их профиле органического вещества и других соединений. В условиях района исследования содержание подвижных форм Fe в почвах варьирует от 15 до 1820 мг/кг. Характер распределения данного элемента по профилю почв (дерново-подбур, подбур и торфяно-литозем) для каждой почвенной разности специфичен.

Почвы Северо-Западного Приладожья характеризуются достаточно высоким содержанием подвижного Mn. Содержание подвижных форм Mn находится в диапазоне от 0,2 до 381 мг/кг. Концентрирование данного элемента происходит главным образом в растительной подстилке (горизонт O), где его содержание варьирует от 129 до 381 мг/кг (1,6 и 4,8 ПДК) что в среднем на один-два порядка выше соответствующих нижележащих горизонтов. Схожая картина распределения Fe и Mn по профилю почвы обнаружена для подбуров.

В целом подвижные формы тяжелых металлов в основном накапливаются в поверхностных горизонтах разрезов, однако наблюдается вынос подвижных форм некоторых из них и в нижележащие горизонты почвы. Одним из факторов, влияющих на этот процесс, является количество осадков, выпавших в конкретный год.

В соответствии с исследованиями, проведенными ранее [3], природные комплексы исследуемого ландшафта тяготеют к аккумуляции тяжёлых металлов (Cu, Zn, Sr, Ag, Co, Ni) в межсельговых понижениях. Минимальные же концентрации тяжёлых

металлов были обнаружены на вершинах сельг. На склоновых фациях наблюдается аккумуляция Ва и Mn.

Согласно нашим исследованиям, вершины сельг также характеризуются слабой аккумуляцией тяжелых металлов. Максимальные значения концентраций большинства элементов (Zn, Cu, Ni, Mn, Pb, Cr и Cd) обнаруживаются в нижних частях склонов. Там наблюдаются превышения ПДК по Cu, Mn, Cr и Pb. Концентрация Pb в органогенном горизонте превышает ПДК в 3,3 раза, концентрация Cu – в 1,5 раза, Cr – 1,2 раза.

Образцы почв, в которых наблюдалось превышение ПДК тяжелых металлов и серы, были обнаружены как в пределах санитарно-защитной зоны горнодобывающего предприятия, так и на территории учебно-научной базы «Приладожская» СПбГУ.

Список литературы

1. Апарин Б.Ф., Касаткина Г.А., Матиян Н.Н., Сухачева Е.Ю. Красная книга почв Ленинградской области. – СПб., 2007.
2. Горбовская А.Д, Гагарина Э.И., Исаченко Г.А. Почвы сельгово-ложбинного ландшафта: морфология, химический состав, биологическая активность // Длительные изменения и современное состояние ландшафтов Приладожья: сб. науч. тр. / гл. ред. Г.А. Исаченко. – СПб., 1995.
3. Касаткина Г.А. Особенности почвообразования в условиях сельгового ландшафта Карельского перешейка: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1993.