

*Магистрант Богданова А.А.  
Кафедра химии и химической экологии,  
Высшая Школа естественных наук и технологий,  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.  
Ломоносова, Архангельск*

## **Исследование влияния антропогенной нагрузки на изменение физико-химических показателей почв поселка Большой Соловецкий**

Соловецкий архипелаг и пятикилометровая акватория Белого моря, включены в состав особо охраняемой территории — Федерального государственного учреждения «Соловецкий государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник». На Большом Соловецком острове находится зона строгой заповедности. Посещение этой зоны запрещено. Сейчас на Большом Соловецком острове помимо монастыря и музея находится небольшой поселок, в котором проживает около 800 жителей. В туристический сезон (три летних месяца) население поселка Соловецкий увеличивается в несколько раз, поток паломников и туристов с каждым годом возрастает. В таких условиях актуальным является мониторинг экологического состояния окружающей среды этого острова. Особое внимание уделяется экологическому состоянию почвенного покрова.

Почва на Большом Соловецком острове имеет песчанистую основу и недостаточное количество питательных веществ. Обнажений моренной породы на островах немного и почвенный слой незначителен по толщине (среднее значение 0,2-0,25 м, часто 0,05 м и крайне редко 0,4-0,6 м). Основные почвенные комплексы на островах — подзолистые, переходные от подзолистых к полуболотным, полуболотные, переходные от полуболотных к болотным, болотные и торфяники.

Почва характеризуется физико-химическими свойствами, которые наряду с физико-химическими процессами, протекающими в ней, сильно влияют на почвообразование, плодородие почв, рост и развитие растений.

Агрохимические свойства почвы — это совокупность физико-химических свойств почвы, определяющих режим питательных веществ, превращение внесенных удобрений и условия питания растений.

Для определения экологического состояния почвенного покрова основными показателями являются: кислотность (актуальная, обменная), гидролитическая кислотность, сумма поглощенных оснований, емкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями.

В качестве объектов исследования были выбраны почвы поселка Соловецкий с различной степенью антропогенной нагрузки. Пробные площади (ПП) были заложены вокруг свалки, котельной, в Сухом Доке. В качестве контрольной (фоновой) была выбрана ПП без антропогенной нагрузки.

Отбор проб почв осуществлялся согласно ГОСТ 17-4-4-02-84 как из поверхностного (0-20 см) слоя почв, так и по горизонтам вдоль всего почвенного профиля, в рамках образовательного проекта «Комплексное развитие территории с уникальным природным и историко-культурным наследием на примере Соловецкого архипелага» (Летняя школа на Соловках) в период с 15 по 25 августа 2017 года.

Определение основных физико-химических параметров отобранных образцов было выполнено на базе лаборатории биогеохимических исследований при кафедре химии и химической экологии Высшей школы естественных наук и технологий САФУ: определение актуальной кислотности (рН водной вытяжки) согласно ГОСТ 26423-85; обменной кислотности (рН солевой вытяжки) по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); гидролитической кислотности по Каппену (ГОСТ 26212-91); суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88). Расчет емкости катионного обмена был выполнен по ГОСТ 17.4.4.01-84, а степени насыщенности почв основаниями по ГОСТ 17.4.2.02-83.

Анализ физико-химических параметров показал, что средняя актуальная кислотность ( $pH_{\text{водн.}}$ ) исследованных почв поселка Большой Соловецкий составляет 6,08 при среднем фоновом значении 5,69. Таким образом, антропогенная нагрузка на почвы поселка приводит к сдвигу рН в щелочную сторону, снижая миграцию химических элементов и увеличивая их аккумуляцию в этих почвах по сравнению с природными.

Средние значения обменной ( $pH_{\text{солев.}}$ ) и гидролитической кислотностей колеблются в более широких пределах: фоновые почвы имеют  $pH_{\text{солев.}} = 4,68$  (близкие к нейтральным), а почвы поселка – 0,17 – 6,70. При оптимальной гидролитической кислотностью для почв сельскохозяйственного использования в 1-3 мг-экв./100 г, средняя гидролитическая кислотность фоновых почв составила 1,31 мг-экв./100 г, а почв поселка - 0,31-2,86 мг-экв./100 г.

Поглощённые на поверхности ППК катионы  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Na^+$ ,  $H^+$  и др. оказывают сильное влияние на состав почвенного раствора. Эти обменно-поглощённые катионы не вымываются из почвы и в то же время они вытесняются в почвенный раствор катионами растворимых солей и усваиваются растениями. По величине ёмкости поглощения судят о способности ППК почвы удерживать в обменном состоянии определённое количество катионов из почвенного раствора.

Анализ экспериментальных данных показал, что средняя сумма обменных оснований в фоновых почвах ниже 2,00 мг-экв./100 г, в то время как в почвах поселка она колеблется от 2,56 до 8,13 мг-экв./100 г. Емкость катионного обмена (ЕКО) также в почвах поселка гораздо выше, чем в фоновых почвах и составляет: 3,31-8,60 мг-экв./100 г и 3,26 мг-экв./100 г, соответственно.

Степень насыщенности почв основаниями (СНО) даёт весьма ценную ориентировку при обосновании необходимости известкования и возможности использования фосфоритной муки. Что учитывается при определении

нуждаемости почв в известии и обосновании доз известковых удобрений. СНО фоновых почв составляет 68%. 70% почв поселка насыщены основаниями на 70-94%, а 30% почв поселка – только на 41-63%.

Таким образом, антропогенная нагрузка оказывает существенное влияние на изменение физико-химических показателей почв поселка Большой Соловецкий. Однако для обоснования полученных результатов требуются дополнительные исследования.

*Научный руководитель: д.б.н., к.х.н., профессор кафедры химии и химической экологии ВШЕНиТ САФУ.*