

**Медь и Никель (II) в системе «почва-растения» в условиях модельного эксперимента на примере криоземов Норильского промышленного района**

**Научный руководитель – Ладонин Дмитрий Вадимович**

***Давлетзянов Ибрагим Ирекович***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет почвоведения, Москва, Россия

*E-mail: 23449299@mail.ru*

В связи с исследуемым накоплением тяжёлых металлов в почве и растениях может происходить их накопление в человеческом организме посредством трофической цепи и других путей, что наносит непосредственный вред отдельным органам и человеческому организму в целом. Цель: определение уровней содержания различных форм меди и никеля, приводящих к существенному угнетению растений и к переходу в растения больших количествах этих элементов. Задачи: определение валовых форм Cu и Ni в почве и растениях, определение подвижных форм Cu и Ni в почве, определение водорастворимых форм Cu и Ni в почве. Объектом исследования послужил криогенный тип почв в субарктическом климате в районе самого северного города России, Норильска - криозем криотурбированный (Turbic Cryosol). Поскольку нам известны лишь гигиенические нормативы ПДК по никелю и меди, основным недостатком которых является игнорирование региональных особенностей, а согласно прошлым исследованиям, местный геохимический фон Норильского района является высоким, необходимо разработка региональных нормативов, учитывающих природные особенности и накопленное содержание металлов. Для этого был заложен модельный эксперимент. Были выбраны 4 варианта опыта: 1- фоновый, без внесения тяжёлых металлов, 2- с внесением 50 мг в расчете на кг почвы меди и никели, 3 - 150 мг/кг, 4 - 500 мг./кг. Каждая вариация имеет 2 повторности. Высаживались растения двух типов: сеяные злаки (смесь газонных трав из 6 видов злаков) и аборигенная растительность в виде черники обыкновенной (лат. *Vaccinium myrtillus*). Период вегетации длился 2 месяца. Почву отбирали послойно: 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 см от поверхности почвы. Все модельные растения были изолированы пластиковой ёмкостью для чистоты опыта. Черника выкапывалась вместе с почвой и помещалась в ведро. Отобрали наземные части посеянных злаков и наземные и подземные части черники, которые доставили в лабораторию и высушивались. Пробоподготовка: измельчение образцов, высушивание и просеивание через сито диаметром 1 мм. Неполное кислотное разложение концентрированной азотной кислотой в микроволновой печи, приготовление ацетатно-аммонийной и водной вытяжки. Берутся навески весом 2г для горизонтов, богатых органическим веществом и 0,5г для минеральных. Готовится раствор приливанием 20 мл HNO<sub>3</sub> для разложения почвы на валовый анализ или 20 мл воды/ацетатно-аммонийного буферного раствора для соответствующей вытяжки. Определение тяжёлых металлов методом ИСП-МС. Расчет содержания тяжёлых металлов на кг почвы.

По результатам вегетационного опыта установлено, что при внесении уже 50 мг/кг меди и никеля происходит достоверное снижение биомассы и визуальное угнетение как аборигенной растительности, так и сеяных злаков, практически отсутствуя в варианте опыта с внесением 500 мг/кг тяжёлых металлов. Сопоставив графики валовых и подвижных меди и никеля выявлен общий тренд увеличения содержания тяжёлых металлов в почве с учетом относительной погрешности (Cu-15%, Ni-19%). По графикам почва-растение установлена зависимость между поступлениям Cu и Ni в растение.