

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ КРУПНОГО
НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА ТОБОЛЬСКА**

А.Ю. Токарева, Е.И. Попова

Научный руководитель: к.б.н. Е.И. Попова

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН,
Россия, г. Тобольск, ул. Академика Ю. С. Осипова, 15, 626152

E-mail: popova-3456@mail.ru

**CHEMICAL COMPOSITION OF SOIL AND VEGETATION
OF LARGE PETROCHEMICAL COMPLEX OF TOBOLSK**

A.Y.Tokareva, E.I. Popova

Scientific Supervisor: Ph.D. E.I. Popova

Tobolsk Complex Scientific Station UD RAS,
Russia, Tobolsk, imeni Akademika Yuriya Osipova street, 15, 626152,

E-mail: popova-3456@mail.ru

Abstract. For the study, sites were selected that were located in the immediate vicinity of the construction site of a large petrochemical complex. The chemical composition of the total phytomass of monitoring sites was determined. The accumulation range, the most accumulated heavy metals and trace elements, varied within the limits: Zn (0,88-5,45); Cd (0.10-0.13); Co (0.20-0.18); Pb (0.42-0.52); Cr (0.14-1.48); Ni (1.72-5.19) mg / kg. The biogenic and salt compositions of the soil were studied. It was revealed that the soils of the plots are non-saline, slightly acidic, biogenic elements are concentrated in the upper horizons.

Введение. В настоящее время главным разрушающим фактором фитоценозов является антропогенный. В результате воздействия данного фактора происходят существенные изменения в растениях. Очень многие фитоценозы испытывают значительную антропогенную нагрузку, в основном вблизи дорог и в зоне влияния промышленных предприятий.

Для определения степени антропогенного воздействия были подобраны мониторинговые участки с разной техногенной нагрузкой. Подбор мониторинговых площадок, расположенных в непосредственной близости от площадки строительства комплекса «ЗапСибНефтехим», осуществлялся с северной и восточной стороны в пределах санитарно-защитной зоны, с учетом распространенных на них экосистем. В результате проведенных исследований были подобраны 3 участка, каждый имеет форму квадрата со стороной 20 м, площадью 400 м².

Материалы и методы исследования. Отбор проб образцов почв и пробоподготовка для количественного химического анализа проведены в соответствии с [1-5]. Подготовка проб общей фитомассы осуществлялась с использованием системы микроволнового разложения speedwave MWS-2 фирмы PerkinElmer (США).

Количественный химический анализ накопления микроэлементов и тяжелых металлов Zn, Cd, Co, Pb, Cr, Ni в общей фитомассе определяли методом индуктивно-связанной плазмы на атомно-эмиссионном спектрометре OPTIMA-7000DV фирмы PerkinElmer (США). Для градуировки

использовали стандартные растворы фирмы PerkinElmer (США).

Результаты. Северный мониторинговый участок (СМУ) ($58^{\circ}16.563'С$; $68^{\circ}28.446'В$). Смешанный осиново-березовый лес крупнотравно-осочковый.

Восточный мониторинговый участок (ВМУ) ($58^{\circ}15.905'С$; $68^{\circ}29.737'В$). Осинник снытево-разнотравный.

Контрольный участок (КУ) ($58^{\circ}19.662'С$; $68^{\circ}32.961'В$). Смешанный осиново-березовый лес крупнотравный.

Почва как депонирующий компонент среды отражает длительность и интенсивность поступления и накопления загрязняющих веществ. Из биогенных элементов в исследуемых пробах почвы определены следующие показатели: нитраты, подвижные соединения фосфора, аммоний обменный. Содержание нитратов на СМУ, ВМУ, КУ не превышает $0,1$ мг/кг. Концентрация обменного аммония СМУ в $1,7$ раза выше, чем на КУ и достигает $12,8$ мг/кг. На ВМУ содержание аммония обменного не превышает $7,6$ мг/кг почвы. Таким образом, изменение концентрации обменного аммония можно расположить следующим образом: $КУ < ВМУ < СМУ$. Обеспеченность почв подвижными формами фосфора СМУ, ВМУ и КУ находится в диапазоне от 43 до 83 мг/кг. Степень обеспеченности доступными фосфатами является низкой по классификации для вытяжек из почв, полученных по методу Кирсанова (таблица 1).

Таблица 1

Содержание биогенных элементов – нитратов, аммония обменного, фосфора (подвижная форма)

Участки	Нитраты, мг/кг	Аммоний обменный, мг/кг	Фосфор (подвижная форма), мг/кг
СМУ	$0,1 \pm 0$	$12,8 \pm 1,3$	43 ± 9
ВМУ	$0,1 \pm 0$	$7,6 \pm 1,1$	83 ± 17
КУ	$0,1 \pm 0$	$7,5 \pm 1,1$	34 ± 7

Анализ водной вытяжки позволил определить в исследуемых образцах проб почв содержание следующих ионов: карбонат – ионов CO_3^{2-} , бикарбонат – ионов HCO_3^- , хлорид – ионов Cl^- , сульфат – ионов SO_4^{2-} , ионов кальция Ca^{2+} , магния Mg^{2+} . Карбонат-ионы CO_3^{2-} в исследуемых образцах проб почвы не выявлены.

Исходя из содержания токсичных ионов, в исследуемых образцах проб почвы определены степень и тип засоления. В целом, почва на всех участках относится к незасоленным почвам (таблица 2).

Таблица 2

Анализ водной вытяжки, суммарный эффект (СЭ) токсичных ионов и степень засоления почвы

Участки	Концентрация, мг·экв/100 г почвы						СЭ, мг·экв	Степень засоления почв (по Н.И. Базилевич, Е.И. Панковой)
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}			
СМУ	0,03	0,05	0,10	0,25	0,25	0,050	незасоленные	
ВМУ	0,08	0,05	0,20	0,13	0,13	0,050	незасоленные	
КУ	0,08	0,05	0,13	0,13	0,13	0,066	незасоленные	

По соотношению анионов и катионов определяется тип засоления почв. Согласно полученным нами результатам, тип засоления почв на всех исследуемых площадках в пределах ключевых участков – хлоридно-сульфатный. Специфические характеристики обмена у различных видов растений обуславливают их избирательную способность к накоплению одного или нескольких элементов.

Тяжелые металлы занимают особое положение среди других техногенных загрязняющих веществ, поскольку, не подвергаясь физико-химической или биологической деградации, накапливаются в поверхностном слое почв и изменяют их свойства, в течение длительного времени остаются доступными для корневого поглощения растениями и активно включаются в процессы миграции по трофическим цепям. Для выявления антропогенной нагрузки определяли микроэлементный состав общей фитомассы изучаемых мониторинговых участков.

Выводы. Диапазон накопления, наиболее аккумулируемых тяжелых металлов и микроэлементов, варьировал в пределах: Zn (0,88-5,45); Cd (0,10-0,13); Co (0,20-0,18); Pb (0,42-0,52); Cr (0,14-1,48); Ni (1,72-5,19) мг/кг. Наибольшие концентрации наблюдались на СМУ.

На основании результатов анализа общей фитомассы наблюдательные участки выстраиваются в следующий ряд по мере усиления антропогенных нагрузок, в том числе, по содержанию тяжелых металлов: КУ → ВМУ → СМУ.

По накоплению в естественной травянистой растительности металлы выстраиваются в следующий ряд: Zn > Ni > Cr > Pb > Co > Cd.

Почвам, по степени засоления, относятся к незасоленным. Реакция среды солевой вытяжки слабокислая. Биогенные элементы, определенные в ходе исследования, концентрируются в большей степени в верхних горизонтах почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеенко В. А., Алещукин Л. В., Беспалько Л. Е. Цинк и кадмий в окружающей среде. – М.: Наука, 1992. – 199 с.
2. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв.– М.: Изд-во Московского университета. 1961. – 465 с.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008. – 4 с.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008. – 8 с.
5. ГОСТ 26483-85 «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО». Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008. – 6 с.