

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕГКОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ  
МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ПОЧВАХ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

*А.С. Рыбин<sup>1</sup>, аспирант*

*М.В. Носова<sup>2,3</sup>, аспирант,*

*В.П. Середина<sup>2</sup>, д.б.н., профессор,*

*Ю.М. Федорчук<sup>1</sup>, д.т.н., профессор,*

<sup>1</sup>*Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр.Ленина,30,*

<sup>2</sup>*Томский государственный университет, 634050, г. Томск, пр.Ленина,36,*

<sup>3</sup>*АО «ТомскНИПИнефть», г. Томск, пр. Мира, 72.*

*тел.8(913)8733214*

*E-mail: nsmvsh@mail.ru*

Особенности поведения и превращения углеводородов в почвенной толще весьма разнообразны и специфичны для тех или иных условий среды, поэтому их характеристика обладает высоким информативным потенциалом с точки зрения понимания и оценки, происходящих в почве процессов [1]. При больших дозах загрязнения почва не способна самостоятельно вернуться к первоначальному естественному виду и набору свойств, а в ходе посттехногенных преобразований способна трансформироваться в чрезвычайно токсичный хемозем. Очевидным становится необходимость последовательной очистки таких почв от углеводородного поллютанта посредством проведения рекультивационных работ.

Несмотря на значительное количество работ, закономерности распределения нефти и сопутствующих их продуктов – минерализованных жидкостей в почвах и их влияние изучены недостаточно. В частности, большинство работ посвящены влиянию нефтяного загрязнения и особенностям миграции нефтепродуктов в почвах гидроморфного и полугидроморфного ряда почв северных регионов. В почвах Западной Сибири (подзолистые, торфяно-подзолистые, пойменные, болотные), данный аспект изучен в меньшей мере [2-6].

Поэтому объектом данного исследования являются аллювиальные почвы, подверженные загрязнению нефтью, и их фоновые аналоги.

Предмет исследования – трансформация структурно-функциональной организации основных параметров аллювиальных почв под воздействием нефтяных углеводородов.

Цель работы – анализ особенностей влияния нефтяного загрязнения на свойства аллювиальных почв и возможность использования полученных данных для проведения восстановительных работ.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить факторы почвообразования исследуемой территории и дать общую характеристику фоновых почв;
- выявить закономерности миграции и аккумуляции нефти и нефтепродуктов в почвах;
- изучить воздействие нефтяного загрязнения на морфологическое строение, физические свойства и физико-химическое состояние аллювиальных почв;
- исследовать распределение солей в почвенном профиле нефтезагрязненных почв.

В качестве фона служила незагрязненная аллювиальная луговая обычная грунтово-глеявая тяжелосуглинистая почва, формирующаяся в центральной части поймы. Нефтезагрязнённые почвы определяются как хемоземы нефтезагрязнённые по аллювиальной серогумусовой типично-глеевой средне-мелкой почве. Для определения профильных характеристик почв образцы отбирались по основным генетическим горизонтам, для оценки особенностей латеральной миграции солей – методом конверта в соответствии с ГОСТ 28168-89. Для выявления механизмов миграции поллютантов (НП, легкорастворимых солей) использованы материалы полевых наблюдений по 2 почвенным разрезам (глубиной до 100см) и 26 прикопкам (глубиной до 50 см). Нефтепродукты в почве определены

флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». Аналитические исследования содержания и состава легкорастворимых солей выполнены в соответствии с ГОСТ 26423-85. Математическая обработка данных производилась с помощью пакета программ Statistica 6.0. Определенные закономерности наблюдаются в распределении солей в зависимости от зон нефтяного разлива. Так, по мере приближения к эпицентру загрязнения в составе водных вытяжек наблюдается увеличение количества ионов хлора в составе легкорастворимых солей, что связано с увеличением концентрации нефтепродуктов в этом направлении.

Максимальное содержание хлорид-ионов наблюдается в верхней 20-см толще почв. Определенные отличия отмечены и в характере распределения данных ионов в профиле почв различных зон загрязнения. В частности, в образцах почв, подверженных максимальному загрязнению нефтепродуктами (эпицентр разлива), отмечается накопление хлорид-ионов не только в верхних горизонтах, но и в нижележащих слоях (20-40, 40-60 см). Характер латерального распределения сульфат-ионов сходен с таковым для хлорид-ионов, однако по абсолютному содержанию сульфат-ионы значительно уступают хлорид-ионам. В профильном распределении сульфат-ионов наблюдается тенденция резкого их уменьшения.

Засоление почв сочетается с повышенным содержанием НП, что определяет одну из специфических особенностей техногенного галогенеза в районах гумидного почвообразования, приводящего к формированию антропогенно-преобразованных почв, представленных битуминозными хемоземами. Результаты корреляционного анализа указывают на прямую связь между содержанием легкорастворимых солей и НП в загрязнённых почвах – коэффициент корреляции ( $r$ ) составляет 0,87 (на глубине 0–10 см) и 0,83 (на глубине 10–30 см).

Таким образом, при нефтяном загрязнении в почвах могут возникать специфические, характерные для природных и техногенных факторов, процессы, которые не имеют природных аналогов в естественных условиях. В результате один и тот же техногенный геохимический импульс (сырая нефть и минерализованные жидкости) приводят к последовательному появлению в почвах различных вторичных продуктов

### **Список литературы:**

1. Shuisen Chen and Ming Zhong., Bioremediation of Petroleum-Contaminated Soil: [Electronic resource]. Environmental Chemistry and Recent Pollution Control Approaches, 2019. – 1-12 pp.
2. Constantin Streche, Diana Mariana, Adrian Alexandru Badea, Irina-Aura Istrate. Decontamination of Petroleum-Contaminated Soils Using The Electrochemical Technique Remediation Degree and Energy Consumption. – Scientific Reports, 2018. – 1-10 pp.
3. Солнцева Н.П., Поведение загрязняющих веществ в почвах Закономерности миграции, трансформации и закрепления поллютантов // Добыча нефти геохимия природных ландшафтов. – 1998. – 61-134 с.
4. Солнцева Н.П., Эволюционные тренды почв в зоне техногенеза // Почвоведение. . – 2002. – № 1. – 9-20 с.
5. Середина В.П., Непотребный А.И., Садыков М.Е. Характер изменения свойств почв нефтезагрязненных экосистем в условиях гумидного почвообразования // Вестник КрасГАУ. №10. 2010. С. 49-54.
6. Середина В.П., Андреева Т.А., Алексеева Т.П., Бурмистрова Т.И., Терещенко Н.Н. Нефтезагрязненные почвы: свойства и рекультивация. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006 – 270с.