

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ
В УСЛОВИЯХ ГУМИДНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

¹АО «ТомскНИПИнефть»,
г. Томск, Российская Федерация,
nsmvsh@mail.ru

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Российская Федерация

В статье обозначены и описаны тренды распространения процессов техногенного галогенеза на аллювиальных и подзолистых почвах. Установлены базовые параметры почв техногенно-засоленных почв: химизм, тип засоления, запас токсичных солей, токсичные соли. Оптимизированы готовые технические решения по засоленным почвам, предложены авторские методы рекультивации.

Ключевые слова: техногенный галогенез, галофиты, экологические свойства, ремедиация.

Деятельность ПАО «НК «Роснефть» связана с рисками причинения ущерба окружающей среде. Однако методы рекультивации техногенного засоления почв в настоящее время отсутствуют [1, 2, 3, 4, 5].

Полевые наблюдения свидетельствуют о том, что наибольшие морфологические преобразования испытывает корнеобитаемый слой нефтезагрязненных почв. Верхняя часть почвенного профиля запечатана под плотным техногенным материалом – битуминозной коркой. В качестве фона были взяты почвы центральной части поймы и почвы автономных ландшафтов. В соответствии с классификацией World Reference Base for Soil Resources [6] и классификацией почв России 2004 г [7] почвы определяются как аллювиальная луговая обычная грунтово-глеевая тяжелосуглинистая почва /*Stagnosols Fluvic* (фон-1); подзолистая иллювиально-железистая мелкоосветленная легкосуглинистая / *Retisols Gleyic* (фон-2).

Незагрязненные почвы центральной части поймы представлены хемоземом нефтезагрязненным по аллювиальной серогумусовой типично-глееватой средне мелкой почвой/*Technosols Urbic Toxi* (контроль-1). Почвы водораздельных пространств были загрязнены минерализованными жидкостями сеноманских вод и определяются как хемозем подзолистый иллювиально-железистый мелкоосветленный среднесуглинистый/*Solonchaks Gleyic Toxic* (контроль-2). Полевые и лабораторные исследования загрязненных почв свидетельствуют о формировании сложных ореолов загрязнения. Установлено, что разливы сырой нефти сопровождаются поступлением в экосистему легкорастворимых солей (при их отсутствии в нативных почвах). Сумма солей в верхних горизонтах *Technosols Urbic Toxi* варьирует в широких пределах: 0,35 %–1,12 % (эпицентр), 0,30 %–0,75 % (импактная зона), 0,41 %–0,63 % (граница разлива нефти), обуславливая явление солончаковатости.

Между содержанием легкорастворимых солей и нефтепродуктами в загрязненных почвах установлена прямая корреляционная связь ($r=0,87$, при $p=0,91$). Степень засоления хемоземов изменяется в интервале от слабой до средней. Во всех зонах техногенной нагрузки произошло значительное увеличение содержания хлорид-ионов (от 0,8 до 2,11 ммоль-экв/100 г почвы) и натрия (от 1,5 до 5,95 ммоль-экв/100 г почвы), с образованием соединений токсичных солей – NaCl и Na₂SO₄, MgCl₂. Оба типа загрязнения характеризуются

хлоридно-сульфатным, сульфатным химизмом засоления по анионному составу и натриевым – по катионному.

При наличии определенных критерии ряд участков рекомендуется переводить в участки «самовосстановления», либо рекомендовать проведение только подготовительного этапа рекультивации.

На площади восстанавливаемого участка проводятся работы по посеву многолетних трав с разветвленной корневой системой, способствующей ускорению восстановления общего проектированного покрытия (ОПП).

Список литературы

1 Солнцева, Н. П. Эволюционные тренды почв в зоне техногенеза / Н. П. Солнцева // Почвоведение. – №. 1. – 2020. – С. 9–20.

2 Nosova, M. V., Seredina, V. P., Rybin A. S. Ecological State of Technogeneous Saline Soil of Oil – Contaminated Alluvial Ecosystems and Their Remediation Techniques // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 921. – P. 1–7.

3 Nosova, M. V., Seredina V. P., Rybin A. S. Main Trends in Morphological Properties of Alluvial Soils under Conditions of Local Pollution with Oil Emulsions (Western Siberia) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 723. – P. 1 – 7.

4 Capra, G. F., Ganga A., Grilli E., Vacca S., Buondonno A. A review on anthropogenic soils from a worldwide perspective // J. Soils Sediments. – 2015. – №. 15. – P. 1602–1618.

5 Oil in the environment: legacies and lessons of the Exxon Valdez oil spill / Ed. J. A. Wiens. United Kingdom, Cambridge: Press Cambridge University, 2013. – 482 p.

6 World Reference Base for Soil Resources. 2014. International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps World Soil Resources Reports, 2014. – Vol. 106. FAO, Rome. – 181 p.

7 Зайдельман, Ф. Р. Мелиорация почв : учебник / Ф. Р. Зайдельман. – 4-е изд. испр. и доп. – М. : КДУ, 2017. – 290 с.

M. V. Nosova^{1,2}, V. P. Seredina²

ECOLOGICAL STATE OF TECHNOGENEOUSLY POLLUTED SOILS UNDER THE CONDITIONS OF HUMID SOIL FORMATION IN WESTERN SIBERIA

¹JSC TomskNIPIneft,
Tomsk, Russia,
nsmvsh@mail.ru

²National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia

Abstract. The article identifies and describes the trends in the spread of technogenic halogenesis processes on alluvial and podzolic soils. The basic parameters of soils of technogenically saline soils are established: chemistry, type of salinization, stock of toxic salts, toxic salts.

Ready-made technical solutions for saline soils have been optimized, author's methods of reclamation have been proposed.

Key words: technogenic halogenesis, halophytes, ecological properties, remediation.