

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»

А.А. Михайлова, Л.Ф. Попова, Е.Н. Наквасина

**НЕФТЕПРОДУКТЫ В ПОЧВАХ:
ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ**

Монография

Архангельск
САФУ
2018

УДК 504.054+504.064+504.53
ББК 35.514
М690

Рецензенты:

В.В. Беляев, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный
сотрудник ИЭПС УРО РАН;

Н.А. Прожерина, кандидат биологических наук, старший научный
сотрудник ФГБУН «ФИЦКИА РАН»

Михайлова, А.А.

М 690 Нефтепродукты в почвах: подходы к нормированию: монография
[Электронный ресурс]/ А.А. Михайлова, Л.Ф. Попова, Е.Н. Наквасина; Сев.
(Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Электронные текстовые дан-
ные. – Архангельск: САФУ, 2018. – 145 с. : ил.
ISBN 978-5-261-01290-0

Представлена оценка экологического состояния и степени загрязнения нефтепродуктами почв Архангельска. Рассмотрено влияние нефтепродуктов на физико-химические и биологические свойства зональных почв Крайнего Севера. Даны предложения по диагностике и нормированию загрязнения почв нефтепродуктами.

Предназначена для специалистов по охране окружающей среды, природопользователей, экологов, почвоведов, биологов и химиков, занимающихся вопросами изучения мониторинга, диагностики почв и нормирования загрязнения почв. Будет полезна аспирантам, магистрантам и студентам эколого-биологических и эколого-химических специальностей.

УДК504.054+504.064+504.53
ББК 35. 514

Издательский дом им. В.Н. Булатова САФУ
163060, г. Архангельск, ул. Урицкого, д. 56

ISBN 978-5-261-01290-0

© Михайлова А.А., Попова Л.Ф.,
Наквасина Е.Н., 2018
© Северный (Арктический) федеральный
университет им. М.В. Ломоносова, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	6
1.1. Органические загрязняющие вещества нефтяного происхождения	6
1.2. Формы нахождения, поведение нефтепродуктов в почвах	9
1.3. Влияние нефти и её продуктов на свойства почв	11
1.4. Нормирование и оценка экологического состояния почв, загрязненных нефтепродуктами	18
1.5. Технологии восстановления почв, загрязненных нефтепродуктами	23
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ	25
2.1. Природно-ландшафтная характеристика г. Архангельск	25
2.2. Источники загрязнения углеводородами нефтепродуктов г. Архангельск	28
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	31
ГЛАВА 4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ВДОЛЬ АВТОДОРОГ	42
4.1. Содержание нефтепродуктов в почвах	43
4.2. Временная и пространственная динамика аккумуляции и миграции нефтепродуктов	45
ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ	51
5.1. Содержание остаточных углеводородов нефтепродуктов	51
5.2. Емкость катионного обмена	57
5.3. Кислотно-основные свойства	60
5.4. Содержание и фракционно-групповой состав органического вещества ...	69
5.5. Содержание подвижных форм биофильных элементов	78
ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ	90
6.1. Общая численность основных групп микроорганизмов	90
6.2. Ферментативная активность	99
6.3. Дыхательная активность	107
6.4. Интенсивность микробного разложения целлюлозы	111
6.5. Фитотоксичность почв	114
ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДИАГНОСТИКЕ И НОРМИРОВАНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	130

ВВЕДЕНИЕ

Проблема загрязнения почв углеводородами нефтепродуктов изучается как в России, так и в мире. Существенный вклад в ее изучение внесли Д. К. Азнаурьян, Т. П. Алексеева, В. Г. Алехин, Т. А. Андреева, Т. И. Бурмистрова, В. Ф. Вальков, В. Т. Емцев, М. Г. Жаркова, Д. Г. Звягинцев, Р. Б. Иванова, Л. А. Изерская, Н. М. Исмаилов, К. Ш. Казеев, М. И. Кахаткина, Н. А. Киреева, С. И. Колесников, Л. В. Кувшинская, Е. И. Новоселова, Т. С. Онегова, Ю. И. Пиковский, Е. А. Рогозина, В. П. Середина, Т. П. Славнина, Н. П. Солнцева, Н. Н. Терещенко, Ф. Ф. Фатхиев, А. И. Фахрутдинов, Ф. Х. Хазиев, Т. С. Шорина, M. Cerna, R. Margesin, A. Zimmerbauer, F. Schinner, C. T. Odu, J. Skujins и др. Но достаточно остро стоит проблема нормирования нефтяного загрязнения почв и экосистем. Для нефти, нефтепродуктов не установлены значения предельно допустимых концентраций, не разработаны экологически безопасные нормы содержания в почве. Ориентировочно допустимые концентрации нефти и нефтепродуктов в почвах, разработанные для крупных групп почв, сходных по основным свойствам, определяющим устойчивость к загрязнению (гранулометрический состав, реакция среды почвенного раствора и др.), носят общий характер.

В настоящее время основным при оценке состояния окружающей среды и нормировании её качества признан эколого-биологический подход. В России предложена оценка степени негативного воздействия загрязнения углеводородами нефти и бензина на основе «эмерджентного» подхода по степени нарушения экологических и хозяйственных функций, выполняемых почвой в природной экосистеме, агроэкосистеме или урбоэкосистеме (Колесников и др., 2011). Однако большая часть исследований проведена на нефтезагрязненных почвах Юга России, Западной Сибири и на Севере – в районах нефтедобычи (Ненецкий автономный округ). В районах Крайнего Севера, где нефтедобывающая промышленность отсутствует, в том числе Архангельская область и ее административный центр, такие исследования не проводились.

Учитывая актуальность темы, в данной монографии рассматриваются эколого-биологические особенности загрязнения почв г. Архангельска

углеводородами нефтепродуктов и подходы к нормированию загрязнения нефтепродуктами зональных почв Крайнего Севера на основе «эмерджентного» подхода. Также уделено внимание закономерностям изменения физико-химических и биологических свойств почв под влиянием углеводородов нефтепродуктов, которые имеют практическую значимость при мониторинге и диагностике экологического состояния почв; количественным ориентирам содержания углеводородов нефтепродуктов в почвах Крайнего Севера, которые могут быть применены при разработке нормативов. В основе монографии исследование на соискание ученой степени кандидата биологических наук.